ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL URUGUAY OCTUBRE 2015 74

INGENIERÍA



Patología de la Construcción Una ciencia antigua

Por Ing. Sergio Gegdyszman

REALIDAD VIRTUAL : ¿LA TECNOLOGÍA DEL FUTURO?

Por el Ing. Leonardo Kammermann

LIDERANDO LA INNOVACIÓN

Por el Ing. Enrique Topolansky

PROCESOS DE INGENIERÍA

Por la Ing. Irene Pazos

MISIÓN - VISIÓN



AIU

La AIU es una asociación civil con finalidad gremial fundada el 12 de octubre de 1905, con personería jurídica reconocida por Resolución del Poder Ejecutivo de fecha 28 de julio de 1922.

MIEMBRO FUNDADOR

- Agrupación Universitaria del Uruguay - AUDU
- Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros – UPADI
- Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros – FMOI/WFEO

MISIÓN

Fortalecemos permanentemente la institución para beneficio de sus asociados, de la profesión en general y de la sociedad. Velamos por el respeto hacia el trabajo profesional. Promovemos la comunicación y el intercambio técnico y de experiencias entre los asociados. Nos relacionamos con instituciones nacionales y extranjeras. Fomentamos la difusión del conocimiento, las actividades sociales y culturales estrechando vínculos entre los profesionales. Desarrollamos la solidaridad entre los ingenieros y la comunidad.

VISIÓN

Ser reconocidos como una institución referente de la ingeniería nacional y contribuir mediante su superación al desarrollo de la ingeniería en el país, al progreso y bienestar social y a la dignificación profesional.

COMISIÓN DIRECTIVA

2015-2017

PRESIDENTE:

Ing. Lucas Blasina

1ER. VICEPRESIDENTE:

Ing. Marcelo Erlich

2DO. VICEPRESIDENTE

Ing. Mariana Bernasconi

SECRETARIO:

Ing. Martin Dulcini

PRO-SECRETARIO:

Ing. José Pedro Pena

TESORERO:

Ing. Miguel Fierro

PRO-TESORERO:

Ing. Mauricio Rinaldi

VOCALES:

Ing. Federico Kreimerman

Ing. Gustavo Mesorio

Ing. Roberto Vazquez

Ing. José Luis Otero



SUMARIO

DISEÑO GRÁFICO:
Florencia Hernández López

REDACTOR RESPONSABLE:
Ing. Mauricio Rinaldi
Cuareim 1492

IMPRESO Y ENCUADERNADO EN:
Gráfica Mosca
Depósito Legal 358.055

SERVICIOS PROFESIONALES DE ALTA CALIDAD BASE PARA LA CONSTRUCCION DE CAPACIDADES PARA EL DESARROLLO



Ing. Agr. Nestor Eulacio
Presidente de AUDU

Los servicios profesionales han desempeñado un rol trascendente en la construcción histórica de la nación. La necesidad de lograr un país con un alto grado de competitividad basado en el valor agregado de su producción, base para el bienestar de sus habitantes, requiere la incorporación de conocimiento e innovación en todas sus actividades. Asimismo el poder que implica la tecnología para modificar la producción, las relaciones humanas y el medio ambiente requiere cada vez más de una adecuada regulación y control.

Actualmente el ejercicio profesional muestra un gran abanico de situaciones, que van desde algunas profesiones que son reguladas por Colegios Profesionales, a otras que carecen absolutamente de regulación.

La idea de la necesidad de la regulación legal, es de larga data. Estas iniciativas, buscan la mejora continua de la calidad, la jerarquización de la finalidad social de las profesiones, presencia de la ética profesional en su ejercicio, para seguridad de los usuarios de sus servicios y de los propios profesionales mediante regulaciones claras, consensuadas y con respaldo legal.

Es así que la Agrupación Universitaria del Uruguay (AUDU) viene trabajando desde hace mucho tiempo para que Uruguay cuente con una Ley Marco que contemple la armonía, razonable equivalencia institucional y pertinencia para cada una de las profesiones universitarias, en todos los casos con el debido respaldo legal.

En el Derecho Comparado predominan las posiciones que destacan la conveniencia de que la autoridad pública delegue en órganos profesionales de creación legal, que no integren el aparato estatal, la misión de resolver por sí mismos los problemas y asuntos respecto de los cuales se hallan en mejores condiciones que el propio Estado, por esto se busca que sean estas instituciones, dotadas de las debidas potestades jurídicas para que puedan cumplir con la debida libertad, eficacia y garantías este cometido.

La delegación de esas potestades, referidas al gobierno de la matrícula y facultades disciplinarias ha determinado en la mayoría de los países la creación de estos organismos. En Uruguay es el caso del Colegio Médico, del Colegio Veterinario y es de esperar en breve del Colegio de Ingenieros Agrónomos, que está en el Parlamento en estos momentos.

Es así que bloques de naciones como la Unión Europea, poseen este sistema, desde hace muchas décadas que ha demostrado ser eficaz para los fines creados, contribuyendo en forma muy importante en la integración, en la mejora de los servicios profesionales y en la potenciación de la participación de estos en el bienestar de toda la sociedad.
También la mayoría de los países que integran el MERCOSUR cuentan con colegios profesionales creados por ley.

Otras naciones como Estados Unidos, Perú, Colombia, Ecuador, México, Costa Rica, Guatemala, Puerto Rico, Panamá, poseen sistemas de características similares, que a lo largo de los años se han venido perfeccionando, incorporando aspectos propios de

cada profesión y país, así como acuerdos regionales o internacionales acompañando a los suscriptos por las respectivas naciones.

Las experiencias nacionales y extranjeras, tanto de países como de bloques regionales, que mencionamos conforman un indudable ejemplo de garantías democráticas en el ejercicio de las profesiones universitarias las que sin duda deben ser consideradas en el actual análisis del tema. Esto demuestra la conveniencia de extender la colegiación a todas las profesiones universitarias que se entienda pertinente por el Poder Ejecutivo o Legislativo, escuchando a las asociaciones que las representan. La razonable extensión de la colegiación evitaría el ejercicio de profesiones con similares incumbencias tengan distinto rango legal, asegurando el adecuado ámbito de desempeño profesional, para dar seguridad al usuario y a los profesionales.

EJERCICIO PROFESIONAL EN URUGUAY

El acceso al mercado laboral de servicios profesionales es muy heterogéneo y no sigue un padrón definido. Existen actividades profesionales y especialidades dentro de ellas, en las que están claramente reguladas en cuanto a exigencias y en consecuencia bien definidas en la mayoría de ellas sus incumbencias. En algunos de estos casos se exige además del título y su habilitación; el registro o inscripción en organismos oficiales e incluso de juramento. En otras, la posesión de un titulo otorgado por una institución debidamente habilitada, permite acceso al ejercicio profesional mediante un simple trámite de presentación del título.

Algunas profesiones universitarias no tienen ningún tipo de definición de incumbencias ni exigencia de posesión de título para su ejercicio; son totalmente libres y en algunas también intervienen estudiantes más o menos avanzados e incluso idóneos sin una formación debidamente respaldada e incluso realizan estas actividades en organismos públicos. Estas situaciones exponen a la sociedad a no tener garantías de quién es que asume las responsabilidades civiles emanadas del ejercicio profesional.

NUEVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES EN EL URUGUAY

Hasta 1984, nuestra enseñanza universitaria era impartida exclusivamente por la Universidad de la República. En cada profesión, sus egresados tenían la misma formación básica y las diferencias entre los mismos derivaban de las condiciones naturales, de su experiencia y la capacitación personal. Dando así, cierta homogeneidad a los servicios profesionales ofrecidos.

Completando estos, existían algunos profesionales extranjeros, que revalidando sus títulos, quedan en igualdad de condiciones que los egresados de instituciones uruguayas.

Esta realidad de escasas opciones daba una buena transparencia a los servicios profesionales y facilitaba al tomador de servicios la selección de su prestador.

En la actualidad, junto a las múltiples titulaciones que brindan las universidades públicas, Universidad de la República (UdelaR), Universidad Tecnológica (UTEC), están las ofrecidas por las cuatro universidades privadas, Universidad Católica del Uruguay (UCU), ORT, Universidad de la Empresa (UDE), Universidad de Montevideo (UM) y la de los catorce institutos universitarios. A estas opciones se suman las opciones en la modalidad a distancia tanto de instituciones nacionales como extranjeras. En esta variada institucionalidad los programas de estudios no coinciden plenamente con la currícula oficial ni entre sí, con un nivel muy diverso de profundidad y de requerimientos del esfuerzo del estudiante.

Sintéticamente la situación puede resumirse así:

a. títulos profesionales emitidos solamente por la Universidad de la República.

b. títulos profesionales emitidos solamente por la Universidad Tecnológica.

c. títulos emitidos por las Universidades Públicas, por Universidades e Institutos Privados (contenido aproximadamente equivalente y profundidad variadas).

d. títulos emitidos sólo por Universidades o Institutos Privados.

e. certificados de estudios de postgrados y de especialización.

f. títulos de estudios cuaternarios, doctorados de diverso origen.

Esta nueva característica de los servicios profesionales, parece evidente que requiere de la debida regulación legal.

EJERCICIO PROFESIONAL EN EL MERCOSUR

El Tratado de Asunción aprobado el 31/3/91 implica, al igual que en todas las demás áreas del quehacer nacional, en lo mediato y en lo inmediato, sustanciales transformaciones en la formación y el ejercicio de las profesiones universitarias.

En este sentido, debe tenerse en cuenta que dicho instrumento establece “La libre circulación de bienes y servicios” dentro de la región, que se halla en fase de instrumentación desde su origen y que este año, 2015 se tiene como meta la concreción de la misma, así como otros metas del Sector Educativo que tendrían efectos en el ejercicio permanente de algunas profesiones, mediante el reconocimiento de títulos de egresados de carreras acreditadas por el ARCUSUR para el ejercicio profesional y no solo la movilidad académica.

Como es sabido ya está aprobada la Visa Temporaria de Trabajo (Resolución 25/03), que establece que cada país realiza el control de este trabajo temporario por medio de sus correspondientes órganos, los que no han sido creados en el Uruguay.
Es de destacar que en todos los países las universidades e institutos universitarios son decenas y en Argentina y Brasil más de cien.

Los profesionales universitarios uruguayos han venido trabajando en todos los ámbitos en que fue posible. Uno ha sido CIAM; en todos ellos se ha analizado la potencialidad y el riesgo que implica la circulación profesional para la sociedad toda y especialmente para los usuarios y para quienes ejercemos las profesiones universitarias.

En ese sentido resulta trascendente destacar la singular asimetría negativa existente en la regulación de las actividades profesionales universitarias.

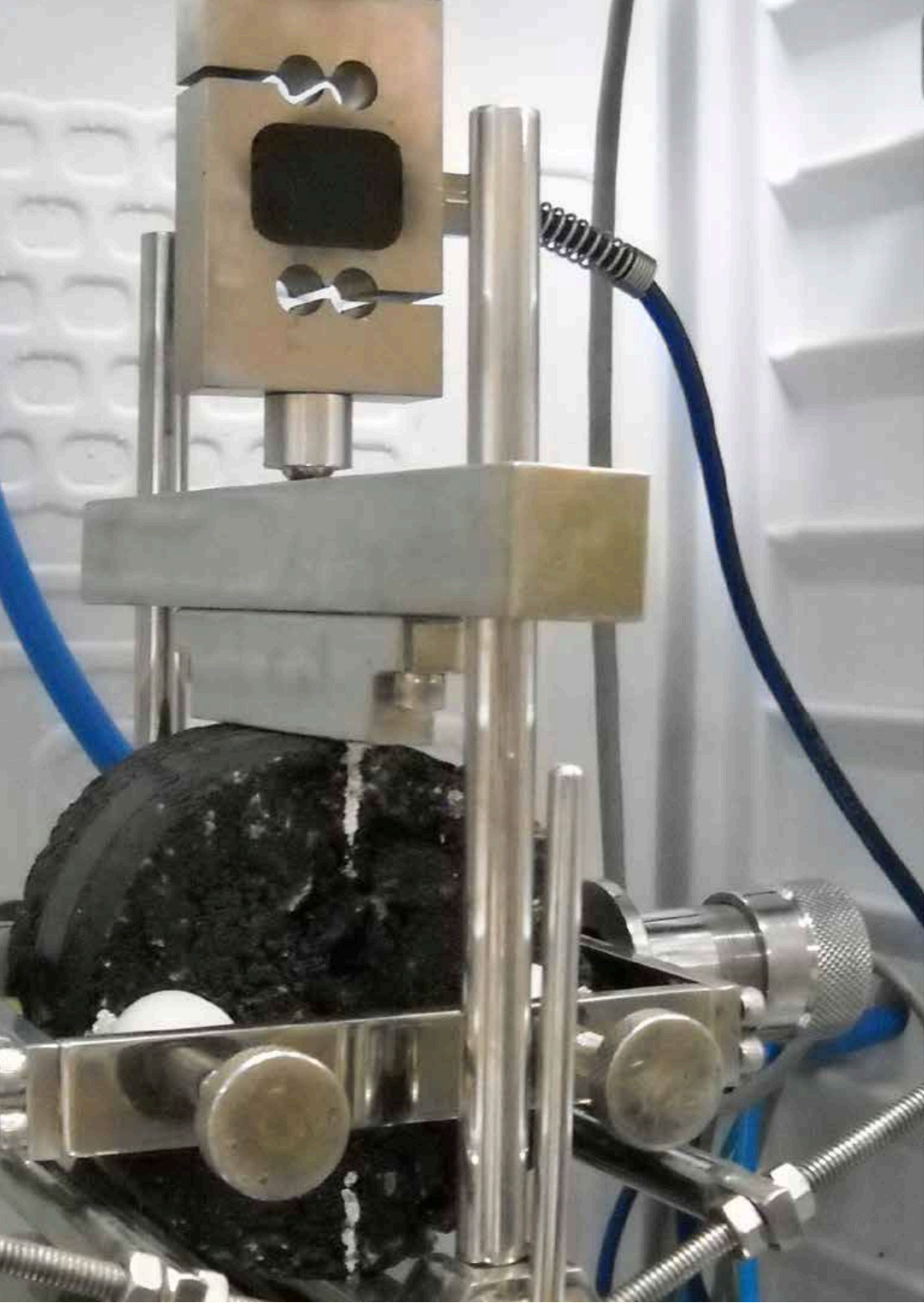
Esta asimetría ya se está sintiendo, conforme se avanza en la nueva inserción internacional del Uruguay. Tanto sea en el trabajo fronterizo, por acuerdos bilaterales, regionales o internacionales. Todos aquellos ámbitos donde se alcanzan nuevos acuerdos incluyen a los servicios profesionales e incluso la circulación de personas.
Ello determina que nos encontremos con un importante avance de profesiones universitarias que se ejercen libremente en nuestro país por profesionales graduados en otros países, sin que exista la posibilidad de una reciprocidad para quienes han obtenido su título en Uruguay, pues la matriculación no resulta sencilla y más al no haber colegios en Uruguay que puedan negociar estas situaciones.
Este aspecto resulta perjudicial no sólo para los universitarios uruguayos, ya sea que pretenden ejercer en el extranjero o por la competencia desleal, sino fundamentalmente para nuestra sociedad en su conjunto, en tanto no existe en nuestro país un control similar al establecido en los demás países. Esto podría determinar la aparición en nuestro medio de profesionales que por su inadecuada capacitación o por haber cometido faltas en sus países, no pueden ejercer en el lugar donde se graduaron, puedan realizarlas libremente en nuestro medio, con el impacto negativo que ello ha de imponer a la sociedad en su conjunto. Acercándonos a lo que podríamos denominar un “paraíso profesional”.

Otro aspecto muy relevante es la situación internacional, donde bloques como la Unión Europea están en un proceso de “expulsión” de mano de obra calificada, entre ellos profesionales universitarios con muy diversa calidad en su formación y cumplimiento de sus respectivas legislaciones y códigos de ética. Incluso para aquellos de alta calidad que la expulsión económica los lleva a aceptar prestar sus servicios profesionales y luego acordar las condiciones de trabajo y la remuneración.
También lo es la posibilidad de que se llegue a un acuerdo MERCOSUR-UE o que las aspiraciones del TISA se concreten en la OMC.

A MODO DE CIERRE

El avance de la ciencia, la tecnología, la innovación, las cadenas de valor agregado generan nuevas oportunidades y desafíos para todos los habitantes y trabajadores del Uruguay, en particular para el subconjunto de los “trabajadores altamente calificados” que constituimos los profesionales universitarios, pero que en la mayor parte de las negociaciones y acuerdos tanto internos del país, como en los internacionales no somos reconocidos como tales y nuestra capacidad negociadora como gremio es muy escasa para la mayoría de las profesiones.
Como decía el Presidente de la AIU, Ing. Lucas Blasina, a nuestra diezmada AUDU, la debemos fortalecer y preparar para que sea oída y poder hacer reclamos. Somos un colectivo de más de 110.000 ciudadanos, que tenemos el derecho y la obligación de luchar por el bienestar de nuestro gremio y seguir contribuyendo en el bienestar y desarrollo sustentable e incluyente de nuestra sociedad.
Como también decía el Presidente Ing. Blasina, los temas, los frentes son muchos, pero debemos tener una estrategia compartida de tal forma que cada pequeño logro alcanzado sume al gran objetivo de tener una asociación profesional fuerte para enfrentar nuestros desafíos y los desafíos de nuestra actividad en la generación del PBI.

Muchas gracias a las autoridades de la AIU por habernos abierto este espacio para este intercambio de ideas, expresan opiniones personales y están abiertas a enriquecerse en este intercambio. En la medida que se entienda útil estamos a las órdenes para aportar una mirada desde la particularidad que implica intentar un panorama de todas las profesiones universitarias, estén o no en AUDU.



Ings. Ana Lighuen Apas, Luis Agustín Ricci, José Julián Rivera

OBTENCIÓN DE LA CURVA MAESTRA DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA A PARTIR DE SUS PARÁMETROS CONVENCIONALES

RESUMEN

El Módulo Dinámico en las mezclas asfálticas, que relaciona las tensiones y las deformaciones ante una solicitación de tránsito, no se presenta como un valor único, sino como una serie de valores dependientes de los rangos de Frecuencia de aplicación de la carga y de las Temperaturas del pavimento en servicio. Por ello, en laboratorio se ensayan Frecuencias variables (ante una Temperatura de referencia) o Temperaturas variables (ante una Frecuencia fija de referencia), y se obtienen gráficas para cada mezcla asfáltica en particular, que se conocen como las Curvas Maestras de esa mezcla, las que son empleadas luego en las metodologías de diseño estructural de pavimentos basadas en criterios mecanicistas. Para la determinación de estas curvas es necesario un complejo equipo que, cuando el problema a resolver no implica una vía de categoría o una problemática de importancia, no resulta económicamente justificable.

Por ello se suele recurrir a expresiones simples que permiten estimar esas curvas en forma indirecta a partir de valores de sencilla determinación, pero que han sido desarrolladas a partir de materiales que no son los habituales en la región de trabajo del LEMaC, Centro de Investigaciones Viales donde se desenvuelven los autores de este trabajo. En busca de lograr un modelo local en tal sentido, se desarrolla un estudio que arriba a modelos preliminares con adecuada bondad de ajuste, permitiendo dibujar la Curva Maestra de una mezcla asfáltica a partir de parámetros Marshall, y otros de interés relacionados, de sencilla determinación. Se presenta en esta oportunidad entonces los modelos preliminares a los que se ha arribado.

INTRODUCCIÓN

En las mezclas asfálticas, el Módulo de Rigidez que valora la respuesta del pavimento asfáltico ante solicitaciones dinámicas, considerando el rango de Temperaturas que pueda sufrir el pavimento en servicio, es comúnmente conocido como el Módulo Dinámico [1, 2]. Para conocer en cada caso en particular cómo éste se manifiesta en forma cuantitativa, se efectúan determinaciones del módulo en laboratorio, por medio de distintos procedimientos, sometiendo a las muestras a deformación en su rango lineal, bajo cargas repetidas o cargas con velocidad de deformación controlada, registrando durante el ensayo ambos esfuerzos [3].

En el LEMaC, Centro de Investigaciones Viales de la Universidad Tecnológica Nacional Fac. Reg. La Plata (Argentina) en donde se han realizado los trabajos que llevan a esta publicación, la norma de referencia empleada para la obtención de los Módulos Dinámicos de una mezcla asfáltica es la UNE 12697-26 Anexo C, que propone el estudio del Módulo de Rigidez a distintas Temperaturas y Frecuencias de carga. De los variados procedimientos para ejecutar el ensayo de Módulo Dinámico existentes en las di-

versas normativas [4, 5], en esta norma en particular se utiliza el de Tracción Indirecta por compresión diametral. Para la realización de este ensayo bajo esta norma, o bajo cualquier norma que entienda en tal sentido, es necesario un complejo y costoso equipo que se debe implementar en laboratorio [6], como el que se observa en parte en la Figura 1.

Figura 1. Ensayo de Módulo Dinámico por Tracción Indirecta



da del modelo de Witczak-Fonseca [9] y que es la utilizada por la moderna guía de diseño ME-PDG. No obstante esta ecuación surge de estudios fuertemente sustentados; que llevan a que presente un R2 de 0,96 a partir de los 2.750 casos que dan origen a la fórmula, con un rango de Temperaturas de 0 a 130 ºF y un rango de Frecuencias de 0,1 a 25 Hz; en un trabajo precursor a éste, llevado adelante también por el LEMaC, se la estudió y afectó con parámetros comúnmente registrados a nivel regional, no pudiéndose encontrar un grado de ajuste adecuado al compararse los resultados obtenidos con la fórmula respecto de los efectivamente obtenidos mediante el ensayo.

Ensayando con este equipo y efectuando correcciones para los ensayos que no fueron realizados a la Temperatura o Frecuencia de referencia, se obtienen gráficas para el Módulo Dinámico de cada mezcla asfáltica en particular, que se conocen como las Curvas Maestras de esa mezcla, que pueden emplearse luego en las metodologías de diseño estructural de pavimentos flexibles basadas en criterios mecanicistas [7].

La dificultad para el acceso al instrumental necesario para su determinación ha generado que se intensificaran los esfuerzos por encontrar expresiones simples que permitan efectuar estimaciones a partir de valores de sencilla obtención [6], aplicables siempre y cuando el problema a resolver no implica una vía de categoría o una problemática de relevancia.

Es por lo expuesto que existen ecuaciones que correlacionan algunas características de la mezcla asfáltica (por ejemplo Viscosidad del asfalto, Contenido de asfalto, Granulometría, etc.) y el Módulo Dinámico, entre las que probablemente la más aceptada en la actualidad sea la versión recalcula-

A partir de esta situación es que se plantea el trabajo del cual los resultados preliminares se vuelcan en esta publicación, intentando encontrar mediante métodos de aproximación matemáticos una serie de expresiones que posibiliten la obtención de la Curva Maestra de una mezcla asfáltica en particular de las habitualmente utilizadas en la región, partiendo de sus parámetros convencionales (Marshall y otros de sencilla determinación), para una Temperatura de interés y con la suficiente bondad de ajuste.

METODOLOGIA

Para poder efectuar el trabajo en cuestión, se plantea recabar muestras de mezclas asfálticas convencionales destinadas a capas de rodamiento de las diversas obras en las que el LEMaC tiene intervención. Sobre estas muestras se determinan los parámetros convencionales, conformando una matriz ampliada de resultados, la cual es sometida a técnicas de análisis de correlación y validaciones estadísticas que llevan a la conformación de una matriz reducida de datos.

Por otro lado, se efectúan los ensayos de Módulo Dinámico de estas muestras, de acuerdo a la norma "UNE-EN 12697-26, Anexo C: Tracción Indirecta sobre probetas cilíndricas", variando la Temperatura en rangos de 5 ºC, 10 ºC y 20 ºC y ante Frecuencias de 0,5 Hz, 1,0 Hz, 2,0 Hz y 5,0 Hz. Con los valores del Módulo Dinámico para cada Frecuencia y Temperatura de ensayo se construyen las Curvas Maestras de cada mezcla analizada, seleccionando una Temperatura de Referencia de 10 ºC, la cual se encuentra sustentada en estudios previos llevados adelante por el LEMaC. Esta temperatura puede resultar baja si se la compara con la empleada en otros estudios relacionables de la región. Para la construcción de las curvas maestras, los resultados de Módulo Dinámico obtenidos mediante el ensayo fuera de la Temperatura de referencia se desplazan en forma horizontal sobre un eje de Frecuencias reducidas, en función de un factor de corrección para cada caso. Estos factores se obtienen al alcanzar la mínima suma del cuadrado de los errores entre el valor del módulo y su estimación mediante una función continua sinusoidal, como se observa para un ejemplo en la Figura 2, donde se señala con un círculo las Frecuencias reales de ensayo y con un triángulo las corregidas.

Teniendo entonces la Curva Maestra de cada mezcla asfáltica, se procede a "redibujarla" mediante una regresión simple no lineal. Para ello se emplea el modelo de regresión sinusoidal simple, que se observa en la Ecuación 1, aplicado en este caso mediante el software "TCWin" e ingresando como variable dependiente a los logaritmos del Módulo Dinámico estimado y como variable independiente a los logaritmos de la Frecuencia reducida.

Dónde:
E = Módulo Dinámico estimado
Fr = Frecuencia reducida
a,b,c d = Constantes de regresión

Finalmente, se relacionan a los parámetros Marshall y demás parámetros de interés de la matriz reducida con las constantes de regresión de la función sinusoidal. Para ello se plantean las regresiones lineales múltiples con estos parámetros, recurriendo para su resolución al software "Statgraphics".

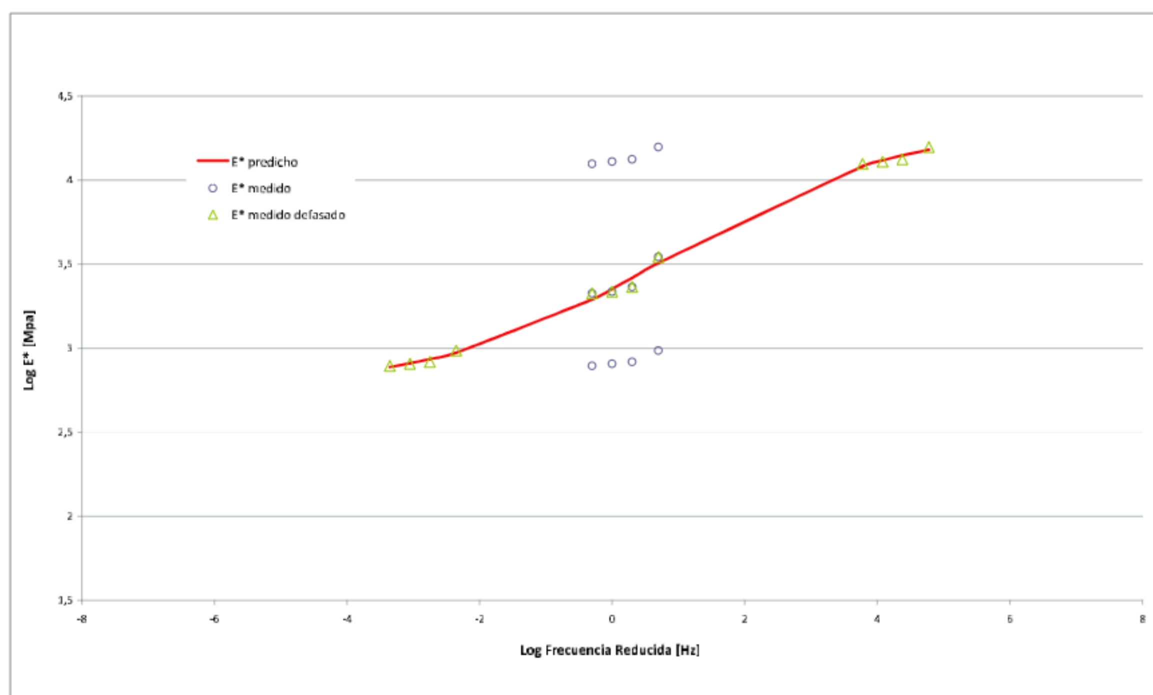


Figura 2. Armado de Curva Maestra

RESUMEN DE RESULTADOS

Como ya se expresara, la presente publicación tiene como propósito el mostrar los avances alcanzados hasta el momento en el trabajo llevado adelante, debiéndose aún continuar con los estudios para reproducir la metodología sobre un mayor número de muestras, a fin de alcanzar modelos de correlación más confiables y de poder aplicar técnicas estadísticas de análisis más depuradas. Por lo expuesto, en esta sección se vuelcan sólo los resultados preliminares alcanzados y no una referencia amplia de los datos de ingreso, las pruebas realizadas y los valores obtenidos, quedando esos aspectos para una publicación posterior, una vez que los modelos puedan ratificarse con una adecuada confiabilidad.
Para dar cumplimiento a la metodología particular para el estudio diseñada, se procedió a la obtención de las muestras a ser analizadas en forma preliminar. Luego de efectuar un relevamiento de las obras a las que se estaba asistiendo al momento de realizar el estudio, se pudieron individualizar 9 muestras diferentes de mezclas asfálticas empleadas como capa de rodamiento, provenientes de diferentes plantas asfálticas. Se efectuaron sobre estas muestras los ensayos de Módulo Dinámico, determinación de los parámetros Marshall y determinación de los demás parámetros de interés. Se conformó así la matriz ampliada de datos, la que luego del análisis estadístico y de correlaciones correspondiente, dio lugar a la matriz reducida que incluye como parámetros característicos a la Densidad (gr/cm3), los Vacíos (%), la Relación Estabilidad/Fluencia (Kg/cm), el Contenido de Cemento Asfáltico (%) y la Granulometría de los áridos. Luego se aplicó el software TCWin para la obtención de los parámetros de regresión, obteniéndose en todos los casos coeficientes de determinación R2 ampliamente superiores a 0,9. Del análisis de correlación y significancia, surgieron las variables independientes a ser consideradas en la regresión lineal múltiple a ser aplicada, de acuerdo a lo que puede observarse en las Ecuaciones

Dónde:
CA = Contenido de cemento asfáltico [%]
EF = Relación Estabilidad/Fluencia [Kg/cm]
P34 =Porcentaje que pasa el tamiz ¾" [%]
V = Porcentaje de Vacíos [%]
a,b,c,d = Constantes de regresión de la función sinusoidal simple
α,β,γ,� ,ε, = Constantes de regresión de las regresiones lineales múltiples i

Determinación de:
CA = Contenido de cemento asfáltico [%]
EF = Relación Estabilidad/Fluencia [Kg/cm]
$P34$ =Porcentaje que pasa el tamiz ¾" [%]
V = Porcentaje de Vacíos [%]

Cálculo de las constantes a, b, c y d con:

$$a = -2{,}655\,CA - 0{,}017\,EF + 1{,}930\,P34 - 2{,}866\,V - 123{,}691$$
$$b = 2{,}033\,CA + 0{,}013\,EF - 1{,}354\,P34 + 2{,}138\,V + 87{,}367$$
$$c = 0{,}174\,CA + 0{,}001\,EF - 0{,}136\,P34 + 0{,}138\,V + 10{,}845$$
$$d = 8{,}300\,CA + 0{,}019\,EF - 0{,}940\,P34 + 3{,}595\,V + 0{,}970$$

Determinación del módulo E para la frecuencia Fr de interés:

$$\log E = a + b.sen\left(\frac{\log Fr}{d} + c\right)$$

Con la aplicación efectiva de las regresiones lineales múltiples mediante el software Statgraphics, se arribó a los modelos finales de la etapa de estudios preliminares, los cuales presentaron nuevamente en todos los casos coeficientes de determinación R2 ampliamente superiores a 0,90.

ANÁLISIS DE LOS MODELOS PRELIMINARES

En función de los modelos obtenidos en esta etapa, se puede establecer la metodología de trabajo resultante que se esquematiza en la Figura 3.

Figura3. Metodología de trabajo resultante

La misma ha sido empleada para su validación preliminar de los modelos, utilizando los parámetros convencionales provenientes de dos muestras de mezclas asfálticas empleadas en capas de rodamiento de la región, que no participaron en el desarrollo de los mismos, obteniéndose los resultados que pueden observarse en la Tabla 1.

CONCLUSIONES

De la etapa de estudios preliminares que se expone en este trabajo,
se puede concluir que:

- Es posible obtener por técnicas de regresión adecuadamente aplicadas modelos para estimar Módulos Dinámicos de una mezcla asfáltica utilizada como capa de rodamiento, a una Temperatura prefijada y a Frecuencias de interés establecidas, con una bondad de ajuste muy satisfactoria.

- Estos modelos, obtenidos para una Temperatura de referencia de 10 ºC y a partir de mezclas asfálticas empleadas en la región, aplicados sobre mezclas asfálticas de similares características pero que no fueran utilizadas en el desarrollo de los mismos, permiten estimar Módulos Dinámicos con menos de un 10 % de error respecto de los efectivamente obtenidos mediante los correspondientes ensayos siguiendo la norma "UNE-EN 12697-26 Anexo C".

Muestra 1
Muestra 2

	Frecuencia [Hz]											
	0,5			1,0			2,0			5,0		
	$E_{estimado}$	E_{real}	Δ%	$E_{estimado}$	E_{real}	Δ%	$E_{estimado}$	E_{real}	Δ%	$E_{estimado}$	E_{real}	Δ%
Muestra 1	14071	14715	-4	15204	15127	1	16366	16067	2	17947	18473	-3
Muestra 2	9877	10763	-8	10811	10846	0	11787	11682	1	13143	13991	-6

Frecuencia [Hz]
log Fr
Muestra 1
Muestra 2

Tabla 1. Comparativo de Módulo Dinámico estimado vs. Módulo Dinámico obtenido por ensayo

Ing. Carlos Rovira

LO NUEVO DE MICROSOFT: WINDOWS 10



WINDOWS 10 GRATIS

¿Como? ¿Gratis? Sí, es correcto, sin duda una de las noticias más sorprendentes y polémicas que se han dado en los lanzamientos de Microsoft.
Windows 10 es gratuito para los usuarios que, durante el primer año, actualicen sus equipos desde Windows 7 y Windows 8.1 que cumplan los requisitos, como tener una copia legal de estos sistemas operativos. O sea, se entrega una licencia permanente a los que aprovechen esta oferta temporal durante el primer año de Windows 10.
Mucha polémica se generó en su lanzamiento por este tema, dada la confusión generada con la actualización de copias piratas que históricamente existen en el mundo. La realidad hoy día es que si tienes Windows 7 o Windows 8.1 pirata, igualmente podrás actualizar a Windows 10 sin problemas, pero seguirás sin tener una licencia válida para usar el sistema operativo, lo que implica no tener el servicio de soporte oficial de Microsoft.
Lo que realmente cambia es que desde ahora la actualización a Windows 10 es más fácil de realizar que en los sistemas anteriores y la versión final de Windows 10 podrá ser descargada directamente desde Microsoft, sin necesidad de recurrir a otras fuentes, con los riesgos que esto tiene.
En un mundo en que los usuarios tienen múltiples dispositivos, la solución no es un sistema para cada

UN SOLO WINDOWS PARA TODA LA FAMILIA DE PRODUCTOS

hardware sino un único sistema para todos. Windows 10 funciona en PCs, tablets, móviles, consolas e incluso en dispositivos sin pantalla como las RaspberryPi 2. Cada dispositivo tendrá su propio estilo, pero el núcleo del sistema será el mismo lo que habilita a tener aplicaciones universales que funcionen en todos los dispositivos sin necesidad de programarlos específicamente y pudiendo ser adquiridos desde una única tienda.

Además permite que tus datos puedan ser accedidos desde todos los dispositivos, apoyándose en la nube y la sincronización automática con tu login.

EL REGRESO DEL MENÚ DE INICIO

Regreso el clásico escritorio de Windows con el botón del menú de inicio mejorado. La primera sensación que me dio es que integró al clásico menú y sus funciones con las de un Windows Phone integrando las aplicaciones modernas en ese formato y con gran practicidad.
Al igual que en Windows Phone algunas de estas son Live Tiles que muestran información en vivo y otras son simplemente accesos directos. Con

un clic derecho puedes efectuar varias tareas como cambiar su tamaño, quitarla, agregarla a la barra de tareas y hasta desinstalarla.
Además las aplicaciones modernas se integran al escritorio como un programa más, trabajando en ventanas y aplicando las características de estas.
Se mejoró la opción de apagar la maquina sin tener que acceder como en un Tablet, con el borde derecho de la pantalla, lo que nos generaba algunos inconvenientes en algunas situaciones.
Un cambio interesante respecto al menú de inicio es la funcionalidad de Continuum en Windows 10 que ajusta nuestra experiencia en base a nuestra actividad, dispositivo y pantalla pudiendo cambiar el modo de trabajo en todo momento. Por ejemplo si utilizamos nuestro equipo con teclado/mouse y desacoplamos la pantalla para utilizarla como una Tablet tendremos la posibilidad de adaptar la interfaz en todo momento.

CORTANA, EL NUEVO ASISTENTE VIRTUAL

Windows 10 cuenta con un nuevo personaje como asistente virtual para el usuario. Se trata de Cortana, con quien podremos comunicarnos con texto o voz por ejemplo para buscar algún archivo en la maquina o asignarle tareas. Cuanto más interactuamos con ella más aprenderá sobre nuestros gustos, realizando sugerencias en función de los mismos. Es importante tener en cuenta que todavía no se encuentra activada de forma nativa para nuestra región pero con algunos ajustes podemos hacer que aparezca.

ESCRITORIOS VIRTUALES

Ahora tenemos la opción crear varios escritorios virtuales en base a nuestras necesidades. Muy útil cuando se quiere separar el ocio del trabajo. Si bien Windows tardó en agregar ésta opción que otros sistemas tienen hace tiempo, es bienvenida y seguro encontraremos situaciones donde nos será muy útil.

BIENVENIDO MICROSOFT EDGE

El clásico Internet Explorer dio un paso al costado,





para dar lugar a Microsoft Edge a partir de Windows 10. Si bien Internet Explorer será remplazado por Microsoft Edge todavía se encuentra integrado al sistema para cumplir con funciones de compatibilidad. Ahora Microsoft promete superar a la competencia con un navegador ágil, versátil e intuitivo cargado de funcionalidades muy interesantes.

WEB NOTE, MARCADOR PARA INTERNET

Web Note es una herramienta que te permite hacer una captura de imagen de un sitio Web, añadir apuntes, bosquejos, comentarios y recortes para guardarlos y compartirlos. Me ha gustado mucho esta funcionalidad porque es rápida, fácil de utilizar, captura la página Web entera, y no sólo la porción que está visible en la pantalla y todo esto sin salir del navegador.

READING LIST Y READING VIEW

Reading List es un lugar donde puedes guardar artículos para leerlos más tarde cuando no tengas conexión. Reading View es una excelente opción para darte una vista de lectura limpia y enfocada que contiene sólo texto, fotos y video. Descarta las partes extra de un sitio Web como los anuncios quitando las distracciones.

MUCHAS FUNCIONALIDADES MÁS...

Si quieres conocer sobre más funcionalidades y ver algunas demostraciones, estate atento al próximo evento que realizará la AIU (Día del Ingeniero – 12 de Octubre), te esperamos!

Ing. Enrique Topolansky

LIDERANDO LA INNOVACIÓN



Innovar es sin duda una competencia que muchas empresas u organizaciones buscan desarrollar. Hacerlo exitosamente permitirá mejorar su posición competitiva en el mercado. Para ello las empresas deben enfocarse en identificar que elementos claves mejorar de su negocio y generar una solución creativa que les posibilite entregar un valor diferencial. Es común creer que el punto crítico del proceso de innovación es generar la solución creativa que nos permita entregar el valor diferencial. Sin embargo, en mi experiencia, este no suele ser el factor más crítico. En las empresas suele existir quien "tenga la idea", normalmente somos más creativos de los que creemos, lo que no es tan frecuente es que seamos capaces de llevarla a la práctica esas ideas para que se conviertan en una verdadera innovación, porque existen distintas restricciones que suelen operar en este sentido. Dichas restricciones hacen que fallemos en el proceso de innovar. Algunas veces las vamos a encontrar dentro de nuestra propia organización, mientras que en otros serán externas, a modo de ejemplo:

• Puede pasar que presentemos un nuevo producto y sean los clientes no estén dispuestos a cambiar. (Restricción Externa)



• Mientras que en otro caso, quizás se la propia organización quien se resista al cambio (Restricción Interna)

Lo que es de destacar es que en ambos casos, sin importar que sean restricciones internas o externas, las restricciones operan como anclas que nos aferran a la situación actual y que pueden comprometer seriamente el proceso de innovación.

El proceso de innovación implica soltar anclas, romper paradigmas y ello nos saca de nuestra zona de confort, lo que indudablemente generará resistencia a cambio, enfrentándonos a distintas restricciones a nivel: personal, grupal, organizacional, social o quizás de parte de nuestros clientes o proveedores. Las restricciones más comunes suelen ser:

RESTRICCIONES INTERNAS:

• ORGANIZACIONALES

Su propia empresa u organización puede ser una ba-

rrera si ella no logra ver la innovación como algo estratégico. De ser esto así la barrera será conseguir los recursos para poder impulsar la innovación propuesta. Otro aspecto a tener en cuenta es si la estructura de la organización soporta la innovación propuesta.

• GRUPALES

Un aspecto que no es menor es la cultura del grupo en el cual se está trabajando. Si el grupo no tienen una cultura de aceptar el cambio, la innovación y correr riesgos, difícilmente podamos innovar.

• PERSONALES

Por último y quizás la más importante, porque es la única sobre la cual podemos tomar acción directamente, somos nosotros mismos. La forma en que pensamos es fundamental, para innovar tenemos que pensar diferente, como se suele decir tenemos que pensar fuera de la caja, estar dispuestos a desafiar nuestros propios paradigmas.

RESTRICCIONES EXTERNAS:

• INDUSTRIA, MERCADO

La industria o el mercado en que mi organización se desempeña establece un conjunto de reglas, cultura que si mi innovación desafía harán que los actores del sector no vean la utilidad no la va a adoptar. A su vez muchas veces necesitare de que mis proveedores, distribuidores también cambien y si estos no se adaptan la misma no se podrá llevar adelante.

• SOCIALES

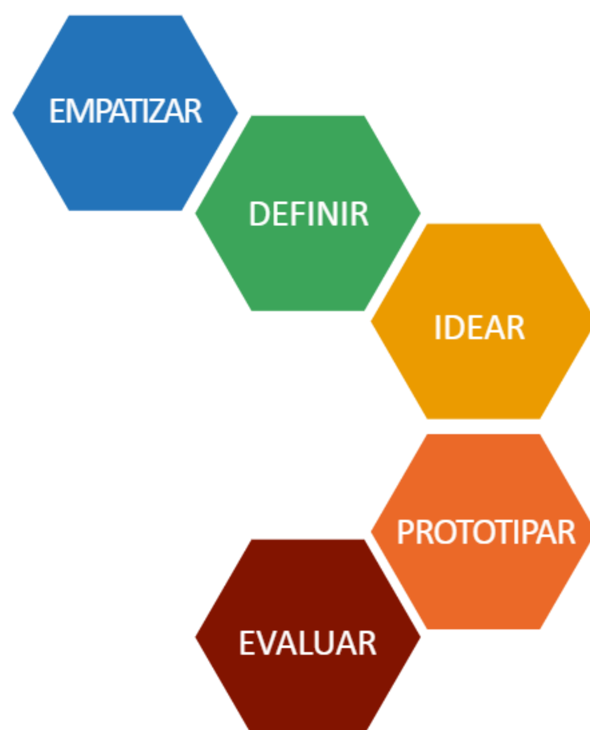
La sociedad es un elemento central a la hora de aceptar o rechazar un cambio masivo. Toda sociedad desarrolla un conjunto de creencias compartidas, normas, valores que si por algún motivo nuestra innovación desafía sin duda esto hará que la misma sea rechazada. Porque estará desalineado a los valores de la sociedad

• TECNOLOGICAS

Las restricciones tecnológicas implican que la tecnología tiene que ser capaz de soportar la innovación que estamos proponiendo. En muchos casos la tecnología se ve limitada por leyes físicas que impiden que la innovación se pueda realizar.

Teniendo en cuenta que estas restricciones nos pueden llevar al fracaso en el proceso de innovación, el desafío estará en identificar de manera temprana cuales de estas restricciones pueden constituirse en anclas y desarrollar una propuesta de innovación buscando minimizar la natural resistencia al cambio. Otro factor que suele conspirar contra el éxito del proceso de innovación, reforzando las restricciones vistas, tienen que ver con las perspectiva que asumimos a la hora de innovar. Cuando el equipo de innovación se enfoca en el desarrollo de "la idea" partiendo de su perspectiva del problema, posicionándose como expertos, asumiendo que sabemos mejora que nadie lo que los distintos grupos de interés involucrados necesitan. Estamos convirtiendo el proceso de innovar en un verdadero acto de soberbia humana que nos condena al fracaso, acentuando la resistencia al cambio y en general desarrollando ideas que difícilmente contemplen las necesidades de innovación de los grupos involucrados. Herramientas como Design Thinkin nos ayudan innovar, evitando cometer este tipo de errores al impulsar el proceso de cambio. Desing Thinking es una metodología que se centra en las personas, nos ayuda a innovar partiendo de identificar necesidades y co-crear soluciones innovadoras. La co creación, busca integrar a los distintos grupos de interés desde el inicio del proceso de innovación. Como herramienta nos propone empatizar, a ponernos en el lugar del otro, a ver los problemas con ojos diferentes. Al involucrar a los distintos actores, en la definición del problema, nos ayuda a que la solución propuestas este alineada a las necesidades reales de los distintos grupos de interese contemplando las distintas restricciones que operan, aumentando de esta forma las probabilidades de éxito en el proceso de innovar.

Design Thinking nos propone innovar en 5 etapas:



Fuente: Bootcamp bootleg de la Escuela de Diseño de Stanford

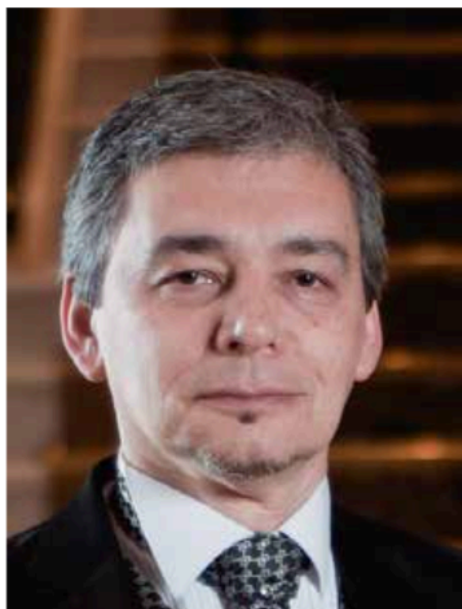
El fin de la primera etapa, es ser capaces de percibir las necesidades de nuestro entorno. Descubrir los actores involucrados ir más allá del cliente quien tiene la necesidad e identificar todos los actores relevantes afectado por el problema. Conocer cada uno de ellos y su interrelación. Empatizar es ser capaz de ponernos en el lugar del otro, entender cómo el problema los afecta, cuando, con que intensidad. Como resultado de esta etapa estaremos en condiciones de definir el escenario de innovación. Establecer el marco de referencia para problema, que nos permita iniciar la fase de idear, crear soluciones alternativas para resolver el problema que identificamos y definimos. Estaremos iniciando así la fase de construir un primer prototipo que nos permita, involucrar nuevamente a todos los actores en la fase final de Evaluar, validar si las solución propuesta contemplan las restricciones y satisface o no las necesidades identificadas. En caso de éxito, es decir que la solución sea validada, estaremos en condiciones de decir que el proceso de innovación ha dado sus frutos. En caso contrario habremos logrado frenar el proyecto a tiempo, evitando perdidas mayores. Iniciando así un nuevo ciclo de co-creación de nuevas soluciones buscando incorporar las lecciones aprendidas para satisfacer las nuevas necesidades que hayan sido identificadas.

En conclusión un proceso metodológico como el propuesto por Design Thinking, nos permiten minimizar el riesgo en los proceso de innovación, al estimular la co participación, como método para identificar y sobrepasar las restricciones, permitiendo que un mayor número de empresas logren obtener ventajas competitivas a la hora de innovar.



Ing. Sergio Gegdyszman

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCIÓN UNA CIENCIA ANTIGUA



Existe esta ciencia que se asemeja por su nombre y su significado a la Medicina?

Lamentablemente sí, digo lamentablemente porque de las fallas, lesiones y problemas que encontramos en las edificaciones muchas de ellas se deben a omisiones o equivocaciones en la etapa de proyecto, soluciones no adecuadas, empleo de mano de obra no competente, aplicación de materiales no aptos o de mala calidad en la etapa de construcción, falta de mantenimiento en la fase de
uso, por lo tanto todos ellos son evitables o minimizables.

Hay otras causas que son imprevisibles como por ejemplo las que se producen por hechos relacionados con la naturaleza.

La "Patología de la Construcción" no es propiedad de los tiempos modernos, viene de la antigüedad, quizás desde el momento en que comenzaron las prácticas constructivas.

En relación a esto podemos mencionar que uno de los primeros códigos o reglamentos de la construcción (como parte de un gran código), que se tenga conocimiento data de la antigua Babilonia, del año 1700 a.c,. donde su Rey Hammurabi especificó en uno de sus artículos: ...que si por causas atribuibles al constructor, fallecía el propietario de una vivienda, se debía dar muerte al constructor....

Esto nos demuestra que en aquella época también existían casos de mala praxis.

A medida que fueron pasando los años, los daños y fallos en las edificaciones se fueron incrementando tanto en cantidad como en importancia, muchos de ellos sólo produciendo daños materiales pero otros acompañados de pérdidas de vidas humanas.

Podemos mencionar el famoso campanario de la ciudad de Pisa en Italia, - con problemas de diseño de sus cimientos - . El puente colgante de Tacoma Narrows en Estados Unidos - que se destruyó por el efecto de resonancia - . El derrumbe de la pasarela del Hotel Hyatt Regency de Kansas City - que se produjo por una falla de diseño - .La Represa de San Francis – débil para la carga que tenía que soportar, y donde no se consideraron las fisuras que aparecían - .El Palacio de las Artes de Valencia y tantos otros.

En nuestro país recordamos una serie de siniestros producidos en los años 60/70 en edificios ubicados en su mayoría en la ciudad de Buenos Aires, repitiéndose otra serie en los últimos 10 años. La mayoría de estos problemas relacionados con fallas en la excavación y/o submuración de los muros medianeros.

Las Patologías relacionadas con las fundaciones de los edificios son las más difíciles de solucionar y son muy onerosas, además traen aparejadas en muchos

casos repercusiones sociales. Por eso la importancia de contar con un conciente estudio geológico del suelo durante la fase de proyecto que nos determinará su capacidad de carga, la profundidad y el tipo de cimentación a utilizar además de tener en cuenta otros factores como por ejemplo el estado de los muros medianeros con los edificios vecinos.
Pero en general la mayoría de los fallos estructurales son complicados y costosos.
Una buena ejecución de una estructura de hormigón armado, con una relación agua cemento adecuada al igual que su dosificación, perfecto espesor de recubrimiento de las armaduras, un vibrado suficiente y necesario, hacen que la estructura además de cumplir con su función de resistencia de cargas y solicitaciones, también sea más resistente al fuego y al fenómeno de corrosión de las armaduras, no permitiendo el proceso de carbonatación del hormigón ni el ataque por cloruros en zonas marítimas.
Foto 1
Siguiendo con el tema estructuras, que podemos decir de la viga de la Foto Nro.1, que tiene todos los problemas a saber. Podemos mencionar dos de ellos: falta de recubrimiento inferior, ya que se armó con dos capas de hierros de poco diámetro
que formó prácticamente una pared que no dejo pasar el hormigón hacia abajo; colocación de gran cantidad de bolsas de papel para que no se escape el hormigón dado que la madera de encofrado tenía excesivos usos con un estado deplorable.
Volviendo con el tema de los problemas que aparecen por errores u omisiones en las distintas fases de una construcción, si vamos a los estudios estadísticos, realizados con valores muy semejantes en América y en Europa, podemos ver que un alto porcentaje - entre 40 y 45% - de las patologías identificadas se deben a errores cometidos en la etapa de concepción o sea de Proyecto de la obra.
Es por ello que es preferible dar suma importancia y dedicar mas tiempo al estudio de puntos críticos de una construcción, diseñando cada caso, estableciendo los métodos y materiales adecuados para el trabajo de puesta en obra y para que por falta de previsión no se tomen decisiones apresuradas e improvisadas durante la ejecución.
Si prestamos atención a la " Ley de Sitter" o "Ley de los 5" que dice que: un peso, ($1) que no gastamos en la etapa de diseño, aumenta a veinticinco pesos ($25) en etapa de reparación y a ciento veinticinco ($125) en etapa de rehabilitación.
Como vemos, el costo de la corrección de los errores a causa de la falta de previsión es importante y crece notablemente a medida que el tiempo pasa y no resolvemos el problema eliminando las causas.
Sergio Gegdyszman: Ingeniero en Construcciones (Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires). Consultor de Patología de la Construcción.
Docente del curso on-line de "Patología de la Construcción" a través de e-learning UTN-FRBA, por video conferencia y virtual a través de la Cámara Argentina de la Construcción y de los cursos presenciales en Integral Instituto Superior de Diseño y en Escuela Argentina de Diseño de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Ing. Sergio Gegdyszman

¿CÓMO TOMAR BUENAS DECISIONES?

Inteligencia analítica para la innovación competitiva

Si usted es responsable de una empresa, un área o un proceso seguro vienen a su mente una variedad de preguntas permanentemente: ¿Cómo me fue? ¿Cómo me está yendo? ¿Cómo me va a ir? Y otras muchas más. Entiende la necesidad de contar con respuestas en tiempo y forma para estas y otras preguntas... que ni se le han ocurrido aun.

La importancia del concepto de Analytics sigue creciendo entorno a las actividades de toma de decisiones empresariales. Apunta a la conjunción de habilidades, tecnologías y métodos enfocados a recolectar, analizar y explorar información relevante que genere conocimiento a las organizaciones y las ayude a dirigir sus estrategias, enfocar sus esfuerzos, reducir costos, generar ventaja competitiva, entender sus clientes y muchas otras aplicaciones.

Nuevas capacidades para nuevos desafíos: más complejidad del negocio, más competencia, más información, más fuentes de datos y más áreas de crecimiento.

Los negocios se han hecho más complejos al igual que el análisis de la información para atender sus nuevas necesidades de toma de decisiones. Disponemos de mayores volúmenes de información proveniente de nuevas fuentes de datos. Como usuarios dejamos rastros en todos lados y a toda hora. Soluciones en la nube, computadoras, tabletas y celulares conectados a internet, al igual que autos, consolas de video juego, relojes inteligentes y diversos dispositivos que ofrece el mercado, generan inmensos volúmenes de datos en diversos formatos y tecnologías.

En este contexto las empresas deben ser capaces de lograr explotar y proteger sus datos a la vez que explotan y sacan ventaja de los datos externos.

Producto de estos nuevos desafíos, el mercado de las tecnológicas en materia de análisis de información ha ido avanzando, ofreciendo nuevas herramientas con nuevas funciones y capacidades para atender el proceso de toma de decisiones, a continuación exploramos dos de ellas.



DIGITAL ANALYTICS

Herramientas gratuitas como Google Analytics y Piwik, entre otras, permiten a las empresas acceder a información provenientes de las interacciones de sus usuarios con sus Portales Web y aplicaciones móviles. Acceder a indicadores de tráfico como los que proporcionan estas herramientas permite a las empresas enfocar la inversión realizada sobre su Canal Web. Disponer de datos que ayuden a determinar cuál es la estrategia móvil más adecuada, entender el comportamiento de los canales de comunicación como boletines y redes sociales para distribuir mis esfuerzos de una forma más eficiente, y direccionar la evolución de las funcionalidades y contenidos ofrecidos en busca de una mejor experiencia de usuario son algunas de las posibilidades que habilita este tipo de soluciones. Pero esta información no solo permite a las empresas optimizar su esfuerzo sobre el Canal Web, sino además mejorar

su oferta de servicios y productos hacia sus clientes y posibles clientes, o incluso hacia la ciudadanía en materia de sector público. Mediante un análisis de la información del tráfico, es posible identificar perfiles de usuarios y entender las necesidades particulares de cada grupo para enfocar los esfuerzos en actividades promoción, venta y/o fidelización entre otras.

AGILE Y SELF-SERVICE ANALYTICS

La necesidad del negocio de contar con respuestas en menor tiempo y disponer de mayores capacidades de análisis de información ha llevado a una evolución de las herramientas de explotación de información tal como las concebíamos años atrás. En los últimos años ha tomado fuerza el concepto de Analytics Ágil y Self-service Analytics, con la aparición de herramientas tecnológicas que acercan mayores capacidades de exploración y visualización de información a los usuarios de negocio, sin la necesidad de conocimientos técnicos elevados, con interfaces más intuitivas y amigables para estas actividades.

Este tipo de herramientas permite acceder directamente a los orígenes de información sin la necesidad directa de contar con una arquitectura tradicional de BI o Analytics, con procesos de extracción y carga de información, Data Warehouse Empresariales o soluciones de visualización de información corporativas. Gracias a este tipo de soluciones algunas empresas han logrado acercar en forma más temprana capacidades de análisis de información a mayores áreas de negocio. Cada enfoque ofrece sus virtudes y presenta sus desafíos para su implementación; sin embargo son soluciones que pueden complementarse y no necesariamente ser excluyentes dependiendo de la realidad y necesidades de cada empresa. La decisión no debe ser necesariamente adoptar un enfoque u el otro, sino avanzar por ambos caminos en forma coordinada, obteniendo las ventajas competitivas que cada uno de los enfoques ofrece.

Ajustando la mira: embeber Analytics en sus procesos de tomas de decisiones, en lugar de concebirlo como uno o varios proyectos con un inicio y un final.

La "función" de Analytics se está transformando en algo demasiado importante como para no formalizarla. Si entiendo la importancia asociada a poder responder en tiempo y forma a las preguntas que se presentan en la empresa, y el valor que genera Analytics en estas actividades, entonces ¿no debería explicitar su función y alinearla a mis objetivos corporativos? Existen diversos modelos operativos que se pueden adoptar en función de las necesidades y madurez de mi empresa. El alcance y capacidades de la función de Analytics necesitan ser definidas en base a las necesidades actuales y futuras de la empresa. Explicitar la agenda de Analytics en la agenda empresarial, definir su alcance, función, modelo operativo, riesgo y crecimiento, es un camino para afrontar los distintos desafíos que se han mencionado.

Se debe entender las competencias requeridas para atender adecuadamente al proceso de toma de decisiones; se necesita un equipo con el equilibrio adecuado de las habilidades empresariales y técnicas para ofrecer ideas de negocio que resulten viables. No solo se requiere de capacidades técnicas como dominio de fuentes de información, herramientas tecnológicas y estadística, sino que estas también deben ser complementadas con competencias de visión del negocio y comunicación. La conjunción de capacidad técnica, analítica, visión de negocio y comunicación permiten procesos de toma de decisiones más eficientes y potentes en las empresas.

Estas competencias pueden encontrarse en una o más personas, e incluso pueden o no estar dentro de mi empresa. De todos modos, las empresas no tienen por qué afrontar solas estos desafíos pero necesitan entender cuáles son sus competencias centrales y que les ofrece capacidad competitiva para buscar el balance adecuado entre el desarrollo interno y tercerización.

Para avanzar en un análisis de información que genere ventaja competitiva y apoye el proceso de toma de decisiones en las empresas, estas deberán definir su estrategia de Analytics así como adecuar las dimensiones Gente, Procesos, Datos y Tecnología a esta estrategia.

Hoy Analytics es un concepto que engloba muchas cosas y no es "otra moda más", en los tiempos que se viven, con los datos disponibles que tenemos y con la potencialidad de los recursos con los que se cuenta, no tratar de usar Analytics para tomar mejores y más inteligentes decisiones puede ser un error fatal. No es un proceso fácil, ni inmediato, pero no es imposible tampoco. Lo importante es comenzar, fijarse objetivos ambiciosos pero con éxitos intermedios y alinear los esfuerzos, comportamientos e inversiones a los objetivos planteados.

Ing. Juan Jackson

¿PARA QUÉ SIRVE ITIL?

La gestión de un servicio, para ITIL, es un conjunto de capacidades organizativas especializadas cuyo fin es generar valor para los clientes, en forma de servicio.

Una correcta Gestión del Servicio requerirá:

- Conocer las necesidades del cliente.
- Estimar la capacidad y recursos necesarios para la prestación del servicio.
- Establecer los niveles de calidad del servicio.
- Supervisar la prestación del servicio.
- Establecer mecanismos de mejora y evolución del servicio.

Podemos describir el valor como el resultado de la garantía más la utilidad. Entenderemos mejor con el siguiente ejemplo. Imagine que usted tiene un pequeño comercio, con un socio. Él es un buen vendedor, atiende bien a los clientes y es un tipo agradable. En definitiva, es útil al negocio. Sin embargo, pocas veces atiende el teléfono, falta sin aviso, y se toma 2 meses de vacaciones por año. Será útil, pero no da garantías, por tanto su valor como socio disminuye.
Las "Buenas Prácticas", como ITIL, son un acuerdo general en que la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puedan aumentar las posibilidades de éxito.
Volviendo al título, uno diría que ITIL sirve para muchas cosas. Pero podríamos identificar algunas muy específicas e importantes.

1. Para hablar el "lenguaje común"
Júntese usted con dos amigos o colaboradores. Pídales que le digan las dos primeras palabras que relacionan con "viaje". Uno dirá "avión" y "Brasil". El otro "valija" y "descanso". Y ambos tendrán razón! Si le pregunto a mi sobrino de 6 años qué es un "viaje", me dirá: "es cuando mami hace las valijas y vamos a visitar a los abuelos". Y también tendrá razón. Esto que aplica perfectamente para todos en el dia a dia, no puede pasar a la hora de gestionar eficientemente servicios de TI. Cuando nos juntamos a discutir cuestiones del trabajo en el centro de cómputos, todos, todos los que estamos alrededor de la mesa, tenemos que tener muy claro qué es un incidente, un problema, un acuerdo de nivel de servicios (SLA), o la gestión de riesgos. De no ser así, nos levantaremos de la mesa, y nos iremos cada uno por su lado, habiendo entendido algo completamente diferente.

2. Para alinear los servicios de TI con el negocio
Usted tiene recursos limitados para invertir, y tiene que hacerlo bien. Imagine que se dedica a distribuir alimentos congelados. Quiere invertir en dos proyectos para empujar el servicio. Dos, no tiene dinero para más. Uno comercial o de marketing, y uno tecnológico. A nivel comercial, piensa mandar a imprimir unos lindos folletos con su oferta, que entregará a cada cliente, y pasará por debajo de la puerta de cada casa de su barrio. Ahí aparecerán unas atractivas imágenes, su teléfono, mail, sitio web, y cualquier forma de contacto. Bien, es un comienzo! Ahora, cuando piensa en la inversión tecnológica... en que gastaría la bala que le queda? En un complejo sistema de autenticación para sus empleados, o en una aplicación de venta en linea

para Android? En computadoras de escritorio, o en tabletas con conexión 3G?
La inversión en tecnología debe estar alineada con el negocio. Debe colaborar con las ventas, la logística, la calidad del servicio, para que el cliente vuelva a comprar, y el negocio sea sustentable.
ITIL ayuda a implementar tecnología como motor del negocio.

3. Para identificar síntomas
Nuestros técnicos tienden a estar saturados. Nuestros clientes, internos o externos, nos cuentan sus problemas. Nos dicen que no hay procedimientos documentados. Que se va alguien y el que viene no sabe ni por dónde empezar. Que el centro de cómputos es un caos y los servicios son mal percibidos por el cliente.
Que no sabemos trabajar en equipo. Que los incidentes no se siguen o no se resuelven en tiempo y forma.

Todos estos son síntomas. Nos hablan de que los recursos (información, capital financiero, etc.) y las capacidades (conocimiento, personas, etc.), no se están alineando para crear valor en forma de servicio al cliente.

ITIL nos aporta la metodología para superar estas limitaciones, salir del caos, entrar al orden, alinear recursos y capacidades, dar servicio, y aportar valor.

Si quieres conocer más sobre estas buenas Prácticas, estate atento al próximo evento que realizará la AIU (Día del Ingeniero – 12 de Octubre), te esperamos!



Irene Pazos

PROCESOS EN INGENIERÍA

Las bromas (y anécdotas) que caracterizan un ingeniero, muestran alguien práctico que “hace cosas” que “funcionan”, aún si no se tiene idea cierta de cómo, o más bien, porqué. La ingeniería, es ante todo pragmática y refiere a cosas concretas y mas bien “tangibles”. Igualmente, para obtener resultados concretos es necesario antes medir, desarrollar y calcular modelos estructurales, o de capacidad, o de rendimiento, o lo que haga falta, no importa si hablamos de ingeniería civil o de software. Así, la ingeniería enfoca fundamentalmente el diseño de artefactos (físicos o virtuales), mucho más que su operación o el uso previsto o el que finalmente la industria o los usuarios le den.

En este contexto, la idea de procesos está distante de lo normalmente parece más una actividad de realizar diseños creativos específicos o únicos. La gestión de procesos, estrechamente relacionada con la calidad de cómo producir cosas, se asocia con habilidades de tipo “soft-skills” que nadie con un perfil muy pragmático está realmente interesado en desarrollar o aplicar.

Sin embargo, en realidad desarrollar procesos, es como diseñar líneas de montaje, y es lo que permite transformar una labor artesanal en una industria madura.

UN PROCESO?, QUE ES?

Un proceso, es lo que todos conocemos como tal: proceso de evaluación, proceso judicial, proceso infeccioso, o cualquier otro ejemplo de proceso. Lo que define la Real Academia como proceso, no se parece mucho a la idea que éstos ejemplos dan, sin embargo los ingleses, ejemplo de pragmatismo, tienen una definición más aplicable: Proceso - una serie de acciones que producen algo o que conducen a un resultado determinado. Una serie de cambios que ocurren de forma natural (http://www.merriam-webster.com/dictionary/process).

Pongamos alguna definición simple: un proceso es una especificación de tareas con su correspondiente detalle de insumos de entrada, como se transforman en lo que la tarea genera como salida, y que tarea (o tareas) le siguen (cuyo insumo es lo que genera la tarea previa). El nivel de especificación que tenga un proceso, puede incluir los roles requeridos, validaciones, ítems intermedios de trabajo utilizados -como “andamios”-, mediciones, metodologías, herramientas, u otros, dependiendo del nivel de detalle que se entienda necesario.

PARA QUE SIRVE UN PROCESO

Para desarrollar un producto o ejecutar un proyecto, es necesario coordinar recursos y personas, y cuanto más grande es el proyecto, o involucra a un mayor número de personas, se hace más necesario planificar tareas, establecer caminos críticos, y en definitiva definir los procesos que facilitan alcanzar los objetivos. Tener procesos definidos, asegura la independencia de las personas que ejecutan las tareas; así las personas pueden ganarse la lotería e irse a vivir bajo una palmera sin comprometer los resultados del proyecto al llevarse consigo el conocimiento de que hay que hacer, cuando, y con qué elementos.

Entonces, un proceso sirve para limitar los riesgos en el desarrollo de un producto (asegurar). Un proceso definido sirve también para conocer la calidad del producto final, que depende más de las especificaciones, que de las habilidades individuales de quienes lo ejecutan.

La familia de normas ISO9000 de gestión de calidad, cambiaron el foco originalmente puesto en el producto, a un enfoque del proceso con que se genera el producto. Quiere decir, que es mejor controlar y ajustar la velocidad y el mantenimiento de la línea de montaje de una fábrica de zapatos, que inspeccionar y descartar los zapatos una vez fabricados. La idea que, de un proceso controlado resulta un producto de calidad conocida, es aplicable en cualquier industria, no sólo en las fábricas de zapatos.

LA REALIMENTACIÓN EN PROCESOS

La mejora continua de procesos, es una realidad impuesta tanto por la industria, como por los avances en tecnología, imprimiendo un dinamismo nada despreciable en la forma de trabajo e impactando en los procesos formalizados o no- con los que se desarrollan los productos y se ejecutan los proyectos.

El conocido ciclo de Deming (Edwards Deming), también conocido como PDCA (del inglés plan-do-check-act, por planificar-hacer-verificar-actuar) es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos que se aplica en los procesos.

Mejorar los procesos, significa que al tener planificadas las actividades involucradas, conocer sus datos y los resultados que generan al ejecutarlos, y tener la información obtenida al verificar el grado en que se alcanzaron los resultados esperados, se puede actuar introduciendo cambios concretos en la planificación, reduciendo duplicidades o simplificando actividades obsoletas. Esto, es la realimentación de los procesos.



CULTURA DE PROCESO

No hay nada realmente nuevo en los procesos, ni en los conceptos de calidad total heredados de la Segunda Guerra Mundial, pero lo que sí es nuevo, es la necesidad de adaptarse a la necesidad de la actualización continua, y toda la cultura de trabajo que implica innovación constante, aceptando que para cambiar es necesario estar abierto a sugerencias y críticas, que lejos de ser malas, resultan casi el insumo más importante en la realimentación de procesos.

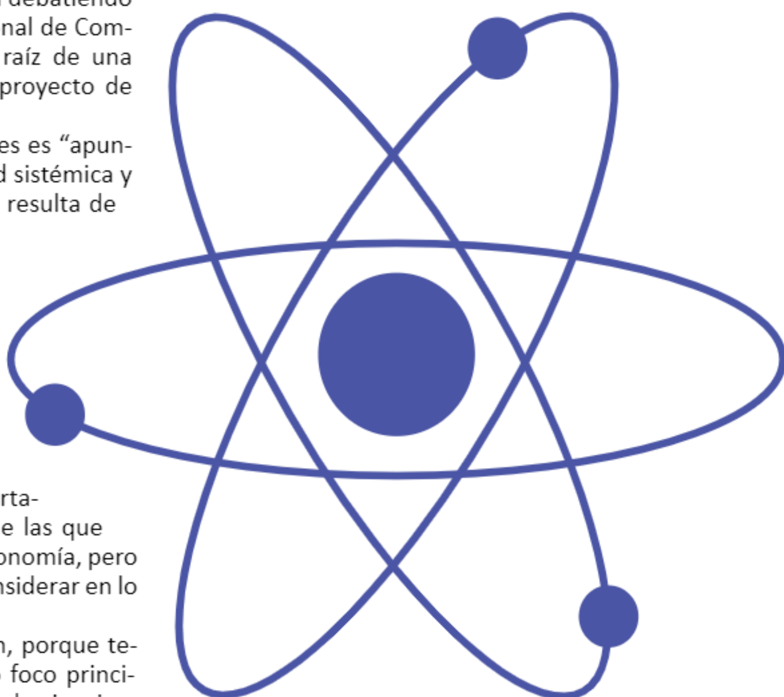
CONCLUSIÓN

Establecer procesos en el desarrollo de ingeniería, revisarlos en forma periódica, realimentarlos desde las observaciones que surgen del análisis objetivo de resultados -concretos y medibles-, generar visibilidad en los niveles adecuados habilitando ámbitos donde proponer oportunidades de mejora, evaluar e implementar las mejoras impactando en el desempeño de los procesos, es la invitación que hacemos a todos los que no han tenido la oportunidad de valorar los resultados de implementar sistemas de gestión de calidad basados en procesos.

Federico Kreimerman

SOBRE EL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD Y LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA NACIONAL

Desde el semestre pasado se está debatiendo la creación de un Sistema Nacional de Competitividad, debate surgido a raíz de una propuesta concreta transformada en proyecto de Ley por parte del gobierno.
El objetivo declarado de sus promotores es "apuntar a la promoción de la competitividad sistémica y a la transformación productiva, lo que resulta de interés para el desarrollo del país".
El Sistema que dicha ley propone está compuesto por un gabinete y un conjunto de agencias y organismos que responden a distintos ministerios.
La propuesta está enfocada a cuestiones de desarrollo económico, fundamentada en sostener la balanza comercial, con énfasis en la exportación y la inversión extranjera. Cosas de las que no hay duda de su importancia en la economía, pero que sin embargo no son las únicas a considerar en lo que al desarrollo del país respecta.
Y aquí es donde surge la preocupación, porque teniendo estas últimas cuestiones como foco principal, el proyecto subordina las políticas de ciencia y tecnología del país a este sistema, en particular a su gabinete que lo dirige y el cual queda con un poder concentrado que a su vez no tiene la responsabilidad u obligación de rendir cuentas de sus políticas (como si lo tienen hoy los organismos a cargo de la ciencia y la tecnología nacional).
La institucionalidad de la ciencia, tecnología e in-



novación a nivel nacional es de gran importancia y este proyecto introduce fuertes modificaciones a la misma.
En particular se estaría modificando de manera sustancial la política nacional de investigación e innovación dado que en el Sistema Nacional de Competitividad, con la excepción del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, no está representado ningún ámbito nacional vinculado de una forma u otra con la producción de conocimiento.
También se modificaría profundamente la forma de gobierno de la ANII, eliminándose además instancias de diálogo entre esta agencia y el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT).
Estos aspectos nos parecen profundamente inconvenientes, ya que subordinan la política nacional de investigación e innovación, la ciencia y la tecnología al propuesto Sistema Nacional de Competitividad. Debido a que esta propuesta parte de enfoques parciales, que no abarcan el rol de las ciencias y tecnologías en el desarrollo en su sentido integral, incluyendo por ejemplo a la salud y la cultura.
Pero a su vez, porque la relación esencial entre innovación e investigación y formación de personas, que se realiza en el sistema educativo, el cual, por tanto, debiera formar parte esencial de un sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Una buena parte del desarrollo independiente del país pasa por la actual necesidad de crear un verdadero "Sistema de Ciencia y Tecnología" que promueva y desarrolle la ciencia y tecnología nacional, integrando a todos los actores involucrados.

De la mano de esto, surge la importancia de crecer y hacer evolucionar una agenda país y un Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación que oriente acciones a largo plazo.
Por último, resta mencionar que por tratarse de una política nacional de largo aliento, los futuros Sistemas a crearse y en particular el sistema de Investigación e Innovación debe organizarse en forma transparente, creando políticas públicas ampliamente acordadas, recogiendo la voz y participación de los actores involucrados en la creación de conocimiento.

Ing. Rodrigo Sánchez del Río

ESTUDIO DE RENDIMIENTOS EN OBRAS

El tema de la productividad es clave en los tiempos de hoy, donde el costo de la mano de obra y leyes sociales asociadas tiene cada vez mayor incidencia en los presupuestos. En una primera parte desarrollaremos un estudio realizado entre los años 2009 a 2011, en la construcción de una estructura de hormigón armado de un edificio de 6 niveles; luego daremos paso a mostrar el desarrollo de un potente software, Intuift, que mide en tiempo real cualquier parámetro cuantificable de una obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Identificación grupal e individual de las horas hombre: en la Tabla 1 se muestra un ejemplo de las planillas usadas para el control, en las cuales además de obtener el rendimiento de una cuadrilla, se puede individualizar el desempeño de cada operario. Se discretizó la jornada en intervalos de media hora.

Tabla 1			Hora								
Cuadrilla Nª	Operario Nª	Nombre	7:00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	...
	1	Luis	Descarga de hierro				Armadura Pilares 5P				...
Hierro 1	2	Daniel	Descarga de hierro				Colocación dura Pilares 5P				...
	3	Richard	Descarga de hierro				Cortado y doblado				...

El costo del procedimiento no es muy elevado. Lo ideal es que cada encargado de obra civil realice el relevamiento diario en su jornalera. Luego estos datos se entregan al apuntador que lleva el registro global de todas las horas trabajadas por los operarios. El volumen de información puede ser bastante grande por lo que recomiendo pasar estos datos diariamente.

Procesamiento de datos: Cuando se termina cada ejercicio, en este caso la conclusión de un nivel, se suma para cada tarea la cantidad de horas dedicadas a la misma, en forma global y por categoría (oficial y ayudante).

Los recursos que no pueden ser identificados y por lo tanto asignados directamente a una labor específica, se prorratean de forma que las tareas que insumen mayor cantidad de horas hombre son las que absorben mayor cantidad de estos recursos.

Con los metrajes, se obtienen los consumos unitarios de la siguiente manera

CONSUMO = HORAS HOMBRE / METRAJE

ASPECTOS GENERALES

Fecha del estudio. Durante el período de estudio la demanda de mano de obra fue muy grande, y la oferta de personal capacitado no era suficiente lo que desencadenó una baja notable en la producti-

vidad a nivel general en la industria.
Planificación, conformación de las cuadrillas e importancia del capataz. Se trabajó definiendo claramente las fases en cada etapa de la obra y los plazos a alcanzar en cada una de ellas. Es muy importante incluir en este proceso al capataz, y lograr con él un equilibrio para que las metas sean, además de ambiciosas, alcanzables. Como veremos más adelante ayuda mucho para alcanzar un hito determinado la cercanía de una fecha especial como un feriado, un fin de semana largo o una licencia.
Además se fija en esta instancia la cantidad de trabajadores necesaria para alcanzar esas metas, en este caso se compone de 6 personas en herrería y 10 en carpintería. Se tomó la decisión de integrar los equipos con oficiales y medio-oficiales, subiendo un poco la inversión inicial en mano de obra pero apostando a mayores rendimientos y calidad en el producto final. Se escogió como núcleo de la masa de operarios a un grupo que con el capataz a la cabeza venía trabajando hacía más de 25 años. Esto es muy positivo ya que ayuda a crear una cultura organizativa que hace maximizar los rendimientos. Este factor quizás sea aún más importante en obras en el interior del país, donde puede caerse en la tentación de reducir la cantidad de personal trasladado por un tema de costos indirectos, despreciando el valor de una metodología de trabajo arraigada en el tiempo.
Otro aspecto importante a la hora de planificar una obra es diseñar un paquete de medidas que ayuden a maximizar el "aprovechamiento del tiempo", es decir, el minimizar las actividades que suponen pérdidas. Un estudio realizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (en adelante CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción muestra que el 81% de los tiempos que no agregan valor en una obra son evitables (ver Figura 1), y dentro de estos los que más incidencia tienen son la coordinación interna y la supervisión, donde el capataz (y sus colaboradores) vuelve a ser clave.

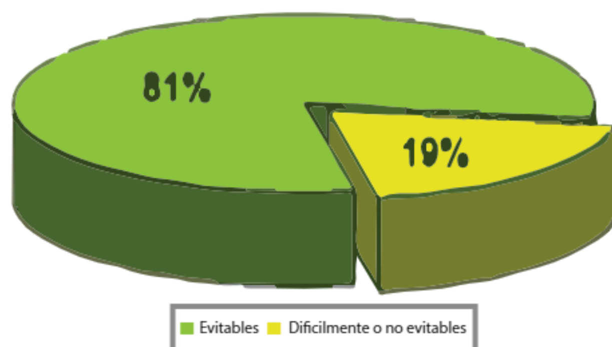


Figura 1. Grafico de distribución de los tiempos perdidos (FUENTE: CDT)

Algunas de estas costumbres fueron evaluadas en este estudio ya que, por más elementales que puedan parecer, sumadas redundan en una cantidad no despreciable de la jornada:
A) Lugar de trabajo dentro de la obra. Muy rara vez el inicio de la jornada coincidió con el inicio de las tareas. Se debió disponer de los medios adecuados para que pueda accederse al lugar de trabajo en el menor tiempo posible, y en contrapartida se buscó anticipar la sistematización de las llegadas tarde y las inasistencias injustificadas.
B) Orden y limpieza. El orden y la limpieza en la obra son factores clave en los rendimientos y no siempre son tenidos en cuenta. Mejora el bienestar del trabajador, disminuye los tiempos de espera por materiales y herramientas, entre otros. En este estudio dos peones se dedicaron de forma permanente a esta tarea, sin embargo no siempre se alcanzó el objetivo.
C) Comidas. Es muy común que personas que se dedican a vender alimentos (los "panaderos") se acerquen con sus productos, distorsionando significativamente la dinámica de cualquier trabajo, y esta obra no fue la excepción. Por un lado se acordó un horario para estas visitas y se eligió una persona (como máximo dos) que se ocupó de las compras para todos los operarios; además se designó a un encargado de una olla común. Surgió también de parte del capataz una propuesta para liberar de forma gradual a los trabajadores media hora antes del descanso y así reducir malestares y tiempos de espera para calentar comida; la puesta en práctica no resulto satisfactoria ya que esta flexibilidad no se retribuyó con un aumento en los rendimientos.
C) Proyecto ejecutivo. La superficie promedio entre los 6 niveles es de 450 m2, lo bastante amplia como para poder pensar en una adecuada distribución de los recursos humanos como muestra la Figura 2, con una disminución gradual en los dos últimos niveles. En la Tabla 2 se muestran tres indicadores, cuyos valores son bastante comunes en construcciones urbanas

Tabla 2	
Volumen por unidad de superficie	0,26 m3/m2
Cuantía de acero	98 kg/m3
Muros por unidad de superficie	2,5 m2 / m2

Sin embargo, el proyecto presenta algunas particularidades, como ser:

A) Los entrepisos no cuentan con vigas intermedias, solo existiendo vigas perimetrales. Esto sin dudas facilita la tarea del encofrado de la losa, pero aumenta el volumen de trabajo de la herrería por los refuerzos en las mallas generales y de punzonado sobre las columnas

B) El edificio se enclava en una esquina, la cual se resuelve de forma curva. A esta complejidad geométrica se le agrega que no existe lo que se suele denominar una "planta tipo". Las columnas se distribuyen de forma aleatoria y tienen formas variadas (circulares, tubulares, rectangulares, columnas de hormigón armado y metálicas). Por último las escaleras de acceso a los entrepisos son compensadas y de hormigón armado

TECNOLOGIA

Se utilizó una grúa torre. Estudios revelan que la utilización de grúas en la construcción aumenta hasta en 4 veces los rendimientos.

Los moldes se alquilan prefabricados (salvo en el caso de las escaleras). Veremos qué valores de rendimiento mínimo debemos obtener para que estos modelos sean rentables para el proyecto. Vale la pena aclarar que para que estas tecnologías sean eficientes y aplicables, se necesita que haya una grúa en obra.

El acero se compra en su mayoría cortado y doblado desde planta industrial y es colocado por el personal de obra.

El hormigón es premezclado, autocompactante y bombeado con camión pluma.

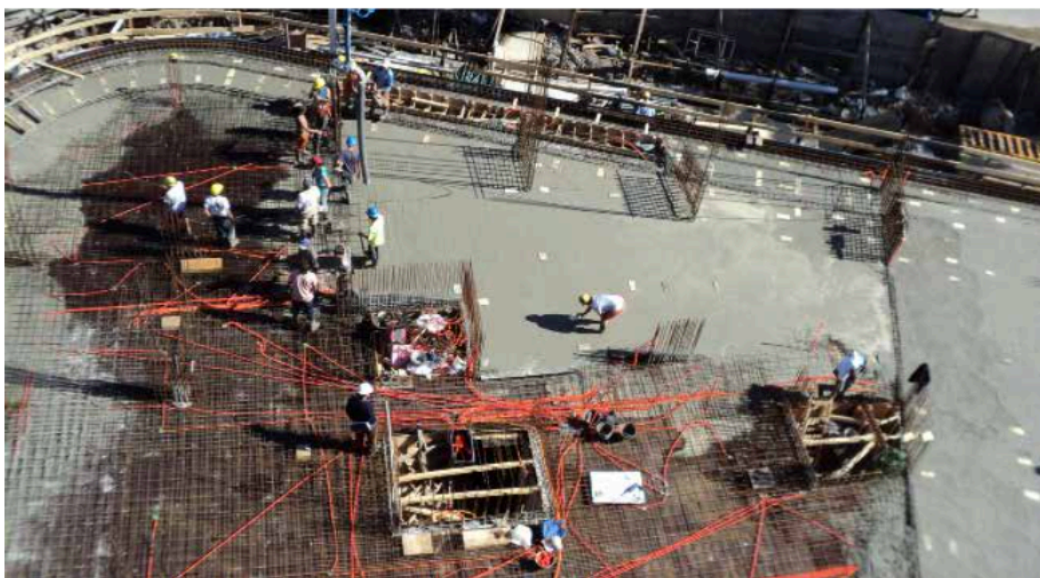


Figura 2. Vista aérea de la superficie de una planta durante un llenado

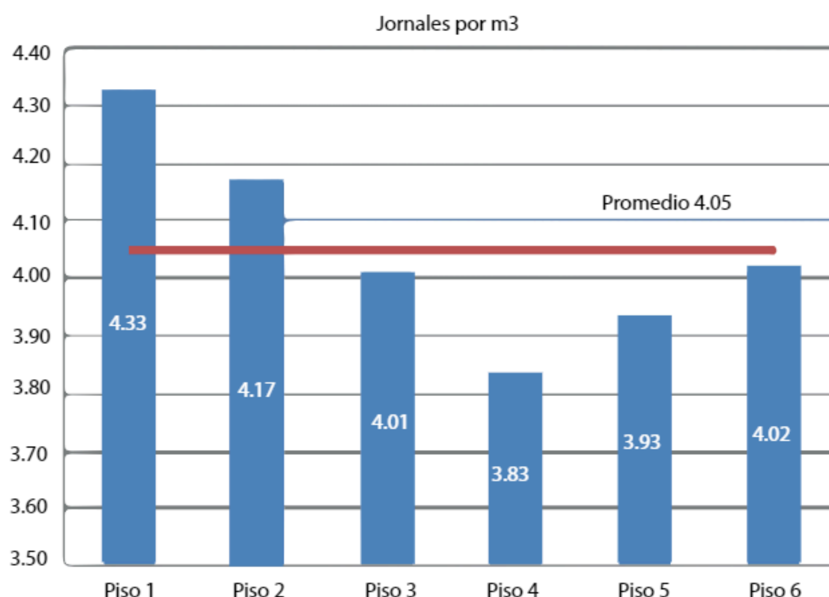


Figura 3. Grafico de jornales consumidos por m3 de hormigón y por nivel

Resultado Global del análisis
En la Figura 3 se muestra un gráfico con los resultados generales obtenidos, tomando como valor de referencia la cantidad de jornales gastados por m3 de hormigón volcado.

Si bien el valor promedio es el esperado para una construcción de estas características (4 jornales por m3), se pueden observar dos picos bien marcados. El primer piso fue el que insumió mayor cantidad de jornales, debido al efecto de acostumbramiento de las cuadrillas al proyecto y la mecanización hacia las metas de trabajo. El Piso 4 fue el que menos jornales consumió; en este caso tuvieron una fuerte influencia la fecha límite de la segunda licencia de la construcción (que reforzó el concepto de hito) y la necesidad de recuperar el déficit producido en los dos primeros pisos. Por último las mejoras en el rendimiento disminuyen notoriamente hacia los últimos niveles; esto puede deberse a que, como se comentó anteriormente, hay una reducción en la superficie de la planta y por consiguiente una pérdida de la automatización debido a los cambios geométricos. A esto se suma la sensación de estar terminando el trabajo y el inminente fantasma del seguro de paro. La gerencia de la empresa debe trabajar vigorosamente para poder ofrecer trabajo continuo a sus operarios de confianza y garantizarles una continuidad.
Como referencias para comparar consumos de mano de obra se utilizarán dos valores
Tablas y Composiciones de Precios para Presupuestos (en adelante TCPO), 13va. edición (2008) de la editorial PINI
Análisis de Costos y Presupuestación de obras de Jorge Cavilglia (en adelante Caviglia), en su 3ra. edición (1991)
De esta forma tomamos valores en espectros muy variados, dada la diferencia temporal entre las ediciones (y sus distintas hipótesis en lo que a técnicas y materiales se refiere) y el origen de las mismas (Brasil y Uruguay respectivamente).

ENCOFRADO

Pilares. Es la tarea más significativa de la obra, la que libera mayor cantidad de trabajo para labores posteriores. En este estudio se utilizaron encofrados modulares como muestra la Figura 4. Constan de paneles individuales de 2,70 m de altura, compuesto cada uno de un armazón de acero revestido en madera. Para conformar las paredes de la columna cada pieza se une y alinea con la siguiente mediante grapas metálicas. Dichas paredes se vinculan entre sí mediante barras roscadas atensoradas con mariposas y platinas de acero para finalmente aplomar el conjunto con estabilizadores metálicos. Pese a su gran practicidad, cada panel tiene un peso bastante elevado (de 45 a 83 kilos) lo que obliga a la manipulación con grúa para obtener resultados eficientes. En este caso las paredes se armaron individualmente a pie de obrador, para que la grúa las trasportara al lugar donde únicamente se tensaron y aplomaron.
En la Figura 5 se muestra un gráfico con las cantidades consumidas por m2 (la distribución entre oficial y ayudante es equitativa). Los valores fueron bastante parejos al subir de nivel (el uso de grúa en este factor es preponderante, sino veríamos como los consumos suben exponencialmente).

Figura 5. Consumos de horas hombre por m2 de columna

Cabe preguntarse frente a los costos de alquiler: ¿hasta qué valor de consumo (▯) es rentable? Para dar respuesta a esta pregunta, en la Tabla 3 se muestra el cálculo del costo de fabricación y colocación de 1 m2 de encofrado tradicional, tomando los consumos de materiales y mano de obra del manual TCPO (sección 03110.8.3), con 3 usos del molde. Los costos unitarios se calcularon tomando en cuenta el valor de la hora hombre con todas las prestaciones e incentivos del convenio colectivo 2008/2009 (incluidas leyes sociales) y los costos de los materiales correspondientes a ese período.

TABLA 3	Unidades	Consumos unitarios	Costo Unitario por insumo ($)	Costo Unitario por m2 ($)
Of. Carpintero	HH	0,96	186	179
½ Of. Carpintero	HH	0,24	156	38
Chapón fenólico	m2	0,45	730	329
Tirante 3x3	m	2,065	39	81
Tabla	m	2,731	15	41
Clavos y alambre	kg	0,45	31	14
		TOTAL:	$ 682	

El alquiler mensual del equipo por m2 fue de 340 pesos. Para eliminar la variable temporal y obtener el costo del material (M), calculamos el tiempo que se demora en encofrar 1 m2 en meses, marcado por las horas consumidas de oficial, la mitad del consumo de horas hombre.

$$M=340 \times \Delta(hora)/2 \times 1(dia)/8(hora) \times 1(mes)/22(dia) = 340/352\ \Delta$$

Para calcular el costo de la mano de obra (O) se multiplica las horas hombre de cada categoría (la mitad del total) por el salario correspondiente

$$O= \Delta/2\ (186+156)=171\Delta$$

De esta forma para que el método sea rentable el producto de M y O tiene que ser menor o igual al costo calculado con la Tabla 3, es decir

$$682 \geq 340 \times 171/352 \times \Delta^2$$ □(▯▯)

$$\Delta \leq \sqrt{(240064/58140)}=2{,}03 \text{ horas}$$

Podemos observar que los consumos obtenidos están en el rango de rentabilidad del equipo. Vale la pena volver a subrayar que todo este análisis está sujeto a la presencia de una grúa en obra.

Figura 6. Croquis y fotografía del sistema de encofrado de vigas

Vigas. Como se comentó anteriormente, las únicas vigas presentes en el proyecto se ubican en el perímetro de la planta. En este caso se utilizó una mixtura entre el método tradicional para los tramos sobre medianería, y un encofrado trepante como el que se muestra en el croquis y la imagen de la Figura 6.

Consta de varios tramos de una estructura mixta entre perfiles de acero y vigas de aluminio, que se sustentan en dos filas de puntales apoyadas en nivel inferior. Cada tramo se armó una única vez a pie de obrador y se trasladó por los distintos niveles con la grúa, utilizando una percha de izaje como la que muestra la Figura 7. Si bien este método es sumamente práctico, lleva aparejado un delicado trabajo de replanteo y colocación debido a la curvatura del proyecto.

La dificultad geométrica se hace palpable en el gráfico de la Figura 8, donde se muestra que se ha quedado por encima de los jornales previstos por cualquiera de los manuales.

Figura 8. Consumos de horas hombre por m2 de viga

Losas. Para el encofrado de losas se alquiló un sistema denominado “Superdeck”, que consiste en diversas piezas que encastran fácilmente las unas en las otras como un rompecabezas. A continuación una breve reseña de las distintas piezas:

Puntal telescópico. Elemento que recibe la carga final del sistema de encofrado. El montaje es simple debido a la variedad de alturas a las que puede ajustarse. En la cabeza cuenta con una pieza especial que permite descender todo el sistema de vigas sin necesidad de retirar el apuntalamiento.

Vigas primarias. Piezas metálicas reticuladas que se apoyan y encastran en los cabezales de los pilares.

Vigas secundarias. Son piezas mixtas, con una sección tubular metálica sobre la que descansa un clavador de madera que recibe el fenólico. Reparten las carga del tablero en las vigas primarias, sobre las que apoyan también mediante un sistema de encastre rápido.

El resultado final se muestra en las imágenes de la Figura 9. Es claro con la descripción realizada que el ahorro en horas hombres es notable; además dado que no hay vigas intermedias es posible maximizar los beneficios del sistema. El proovedor da como consumo de referencia 0,6 horas por metro cuadra-

do.

Figura 9. Imágenes del sistema montado.

En la Figura 10 se muestra el gráfico con los consumos de horas hombre. Se pueden sacar 2 conclusiones rápidamente; como era de esperarse el consumo de mano de obra se redujo considerablemente con respecto a los métodos tradiciones y sin embargo nunca se llegó al rendimiento esperado por el proovedor, seguido que no fue inmediata la absorción del sistema por parte de los operarios, que necesitaron dos niveles para adaptarse.

Figura 10. Consumos de horas hombre por m2 de losa

Cabe preguntarse, como en el caso de los pilares, si esta disminución observada es suficiente para compensar la inversión en el alquiler del equipo. A través de la Tabla 4 calculamos el costo de fabricación y colocación de 1 m2 de infraestructura de encofrado tradicional (el fenólico no es tomado en cuenta ya que no forma parte del equipo de alquiler). Los consumos de materiales y mano de obra se toman nuevamente del manual TCPO (sección 03110.8.5.3), con 3 usos del molde.

TABLA 4	Unidades	Consumos unitarios	Costo Unitario por insumo ($)	Costo Unitario por m2 ($)
Of. Carpintero	HH	0,824	186	153
½ Of. Carpintero	HH	0,206	156	32
Chapón fenólico	m2	-	-	-
Tirante 3x3	m	0,866	39	34
Tabla	m	0,433	15	7
Clavos y alambre	kg	0,05	31	2
		TOTAL:	$ 228	

El alquiler mensual del equipo por m2 fue de 116 pesos. Para obtener el valor de M

M=116x Δ(hora)/2 x 1(dia)/8(hora) x 1(mes)/22(dia) =116/352 Δ

Para calcular el costo de la mano de obra O

O= Δ/2 (186+156)=171Δ

De esta forma para que el método sea rentable

228≥116x171/352 xΔ^2 □(⁇)
Δ≤√(271040/19836)=2,01 horas

Este valor elevado también nos refleja lo conveniente del método, teniendo en cuenta la presencia de una grúa en obra.

Escaleras. Las escaleras compensadas presentan una gran complejidad dada la disposición tridimensional de su geometría. Si bien la infraestructura sigue los lineamientos de un encofrado ordinario, la conformación del tablero es sumamente difícil dado que es necesario discretizar la superficie del fondo de losa en pequeñas tiras de madera y cada escalón tiene un ancho y una forma distintos como muestra la Figura 11. A esto se le suma un replanteo muy engorroso que debe ser realizado de forma meticulosa.

Se ve de arranque que el encofrado es la tarea más importante en una pieza de estas características y sin duda la más costosa, dado el gran desperdicio de material (no solo por nivel sino en el global ya que no hay reutilización de la madera del tablero) y el elevado consumo de horas hombre calificadas (estas tareas deberían encomendarse a un oficial escalerista – categoría X). En la Figura 12 se muestra un gráfico con los consumos de mano de obra por m2; se ve claramente que a medida que se avanza se va mecanizando la labor y mejorando los rendimientos. Estos valores son de mucho interés ya que no se suelen encontrar en la bibliografía; podemos compararlos como se ve en el gráfico con los valores de construcción de una escalera ordinaria, claramente inferiores.

Figura 11. Imágenes del encofrado de una escalera compensada

Figura 12. Consumos de horas hombre por m2 de escalera compensada

Conclusión. El encofrado es una tarea clave ya que es la que marca el ritmo de la obra. Al invertir en tecnología, se lograron buenos dividendos (como se demostró en el caso de pilares y losas), logrando contrarrestar en parte las dificultades inherentes del proyecto

ARMADURAS

Para el cortado y doblado de las armaduras se utilizó un sistema mixto según el tipo de pieza. En este estudio se midió únicamente el consumo de mano de obra en la colocación de hierro, que fue realizada en un 100% por personal de la obra; esto tiene su razón de ser ya que por un lado, es sumamente complejo establecer un rendimiento específico para cada pieza ya que se va variando sistemáticamente la producción. Por otro es una tendencia cada vez mayor a nivel nacional e internacional, delegar esta tarea a talleres externos como muestra el gráfico de la Figura 13, extraído de un estudio de la CDT.

Figura 13. Grafico de distribución del corte y doblado en las obras (FUENTE: CDT)

Esta técnica le significa a la obra un ahorro de mano de obra y una disminución de los desperdicios de acero. Sin embargo el corte y doblado en planta industrial requiere de muchos cuidados. En esta obra se tuvieron los siguientes recaudos en cuanto a este tema:

Entrega de un cronograma bien estructurado de envíos a la barraca antes de comenzar, que contemple la secuencia de construcción de la obra y el mantenimiento de un stock acotado que no produzca desorganización en los acopios

Verificación de los pedidos a pie de camión. Cada paquete fue chequedo frente a las planillas de despiece que vinieron de la barraca. Luego se cotejaban los metrajes de los remitos del envió con los teóricos para evitar cualquier desviación en los desperdicios (aproximadamente un 1% en este caso)

Mantener el orden en los acopios y tenerlos bien identificados, sin desarmar ningún paquete ni retirar las etiquetas que vengan de fábrica

En el caso del hierro cortado y doblado en obra, tener un stock adecuado resultó clave. Se comprobó que con poco acero los operarios tendían a bajar sus rendimientos, dado que al haber bajo volumen de materia prima, si aceleraban los ritmos iban a quedar sin trabajo que hacer. Con un stock exagerado se pudo haber generado cierta despreocupación por los desperdicios. Con un buen acopio los ritmos se aceleran dado que de otra manera comienzan a tener mucho más materia prima que la pueden llegar a manejar.

Pilares. En este caso el hierro longitudinal es cortado, doblado y colocado en obra, mientras que los estribos provienen de la fabricación industrial. Se arma la jaula completa a pie de obrador y con la grúa se levanta y se enhebra por encima de las esperas. En la Figura 14 se muestran los consumos de mano de obra por kg de acero (las horas de oficial y ayudante se reparten equitativamente).

Figura 14. Consumos de horas hombre por kg de acero colocado en pilares

Vigas. El hierro de vigas es cortado y doblado completamente en planta industrial. Este aspecto fue clave sobre todo en las vigas perimetrales, que presentaban cuantías elevadas de acero que debían acompañar la curvatura de la planta.

A excepción de ese caso las vigas al igual que los pilares se armaban por tramos a pie de obrador y se montaban con grúa en el lugar. En la Figura 15 se muestran los consumos de mano de obra por kg de acero.

Figura 15. Consumos de horas hombre por kg de acero colocado en vigas

Losas. El hierro de losa se comenzó comprando cortado y doblado de fábrica. Debido a la complejidad geométrica que representa la curvatura de la planta del edificio, se llegaron a hacer más de 200 medidas distintas de malla. La colocación fue muy difícil, con riesgo de cometer un error en la secuencia y reducir eventualmente los empalmes de armaduras.

Por esto se decidió solamente traer cortado y doblado los refuerzos de malla y punzonado sobre las columnas; para las mallas generales se tendió la varilla de 12 metros, dándole el empalme necesario y cortándola a la medida. Esto demuestra que cualquier procedimiento debe ser evaluado tomando en cuenta las contingencias de cada caso en particular. Se observa claramente en la Figura 16, donde se aumenta el rendimiento al pasar de la segunda a la tercera planta.

Conclusiones. A nivel general puede apreciarse que se consumió cerca del doble de mano de obra que lo previsto. Vale aclarar que el valor de Caviglia en este caso es una referencia menos aproximada que en otros análisis, ya que incluye al cortado y doblado y no toma en cuenta las distintas tipologías estructurales sino que maneja un solo valor genérico. Si bien a nivel global los muy buenos rendimientos alcanzados en la carpintería compensan el desempeño, no deja de ser inquietante la situación de estos valores, que pueden explicarse en parte por las complejas condiciones geométricas. Una práctica que está empezando a instalarse lentamente, en parte por la resistencia de los sindicatos, es la tercearización de la colocación de la armadura. Como todo destajo, la especialización y el pago por producción hacen que los rendimientos de estas cuadrillas sean mucho más elevados que los del personal jornalero.

Figura 16. Consumos de horas hombre por kg de acero colocado en losas

Figura 17. Vista aérea del armado de la losa

Según un estudio de la CDT, en Chile el 78% de las obras encuestadas preferían delegar la tarea en empresas subcontratistas, como muestra la Figura 18.

Figura 18. Grafico de preferencias en colocación de armaduras (FUENTE: CDT)

Si bien no es el objetivo de este estudio analizar la obra de albañilería, se dio una situación que refleja con claridad la diferencia entre el rendimiento del trabajo a jornal y el destajo. Se planteó subcontratar los revoques en muros a una empresa que

proyectaba yeso; claramente los rendimientos de esta técnica constructiva superarían al del personal jornalero. Previamente se le dio una oportunidad a dos cuadrillas de albañiles para que comenzaran con los revoques durante dos semanas, y en función de los resultados se reevaluaría la decisión. Los rendimientos de estos equipos fueron 200% mayores que los esperados, lo que llevo a prescindir del subcontrato. Una vez que los operarios tuvieron esa confirmación, los valores comenzaron a bajar gradualmente hasta quedar levemente por debajo de lo planificado.

HORMIGÓN

Si bien es el indicador del avance de obra, su incidencia en el consumo total de jornales es reducida; es una tarea asociada más a un hito que a una etapa que se prolonga en el tiempo.
El material se adquirió predosificado en planta externa, práctica más que común dados los requerimientos cada vez más exigentes de los proyectos y los mayores controles de calidad. Se virtió mediante bomba con lanza como muestra la imagen de la Figura 19, lo que permitió liberar el recurso de la grúa para otras tareas de la obra (sobre todo el encofrado). Dada la alta densidad de armaduras en ciertas zonas de la estructura, se decidió utilizar hormigón autocompactante.
En la Figura 20 se muestra el grafico con los consumos de horas hombre por m3 de hormigón vertido. Se puede observar que en el caso de los pilares hay mayores consumos por los constantes movimientos del sector de trabajo de un punto a otro de la superficie de la planta, lo que genera una demora en el llenado.
El valor tan elevado en la primera planta puede atribuirse al acostumbramiento a la secuencia de llenado por parte de los operarios

Figura 20. Consumos de horas hombre por m3 de hormigón vertido
Se obtienen resultados que están por debajo de lo previsto por los manuales. Esto se debe a que el hormigón autocompactante hace disminuir los tiempos de vertido debido a que su compacidad se logra por su propio peso.

CONCLUSIONES FINALES SOBRE EL ESTUDIO

"Lo que no se puede medir no se puede controlar, y lo que no se puede controlar no se puede mejorar". Productividad en obras de edificación en Chile. CDT
Es clave tener de punto de partida un proyecto ejecutivo que priorice no solo la optimización de los materiales en el diseño, sino también los procedimientos constructivos. Más aún en el caso estudiado donde la geometría es compleja.
Haber planificado y definido previamente y de manera clara las etapas de la obra demostró ser fundamental para el buen andar de los trabajos; un ejemplo de esto se vió en la ejecución de encofrados o en el control del hierro cortado y doblado. Además se realizó una fuerte inversión en tecnología de la construcción, que hubiese sido mejor aprovechada con la introducción de un equipo subcontratado en el caso de la colocación de hierro.
Es fundamental tener un capataz no solo de experiencia sino con la mente abierta, e integrarlo a todos los procesos productivos. Que sea una persona que permita generar una retroalimentación con los procedimientos de control y así poder corregir sobre la marcha las desviaciones que se detectan, como el hierro cortado y doblado en losas. Igual

de importante es encontrar personal de confianza competente (encargados y oficiales), y lograr una mixtura con operarios más jóvenes para generar un recambio más que necesario en tiempos donde la mano de obra calificada escasea.
Pese a la constante preocupación en el medio por perseguir la productividad, son pocas las empresas que invierten en infraestructura para los controles, y no existía un software que nos diera la posibilidad de acceder a datos de interés de forma fácil y eficiente, hasta ahora.

INTUIFT. UNA HERRAMIENTA PODEROSA

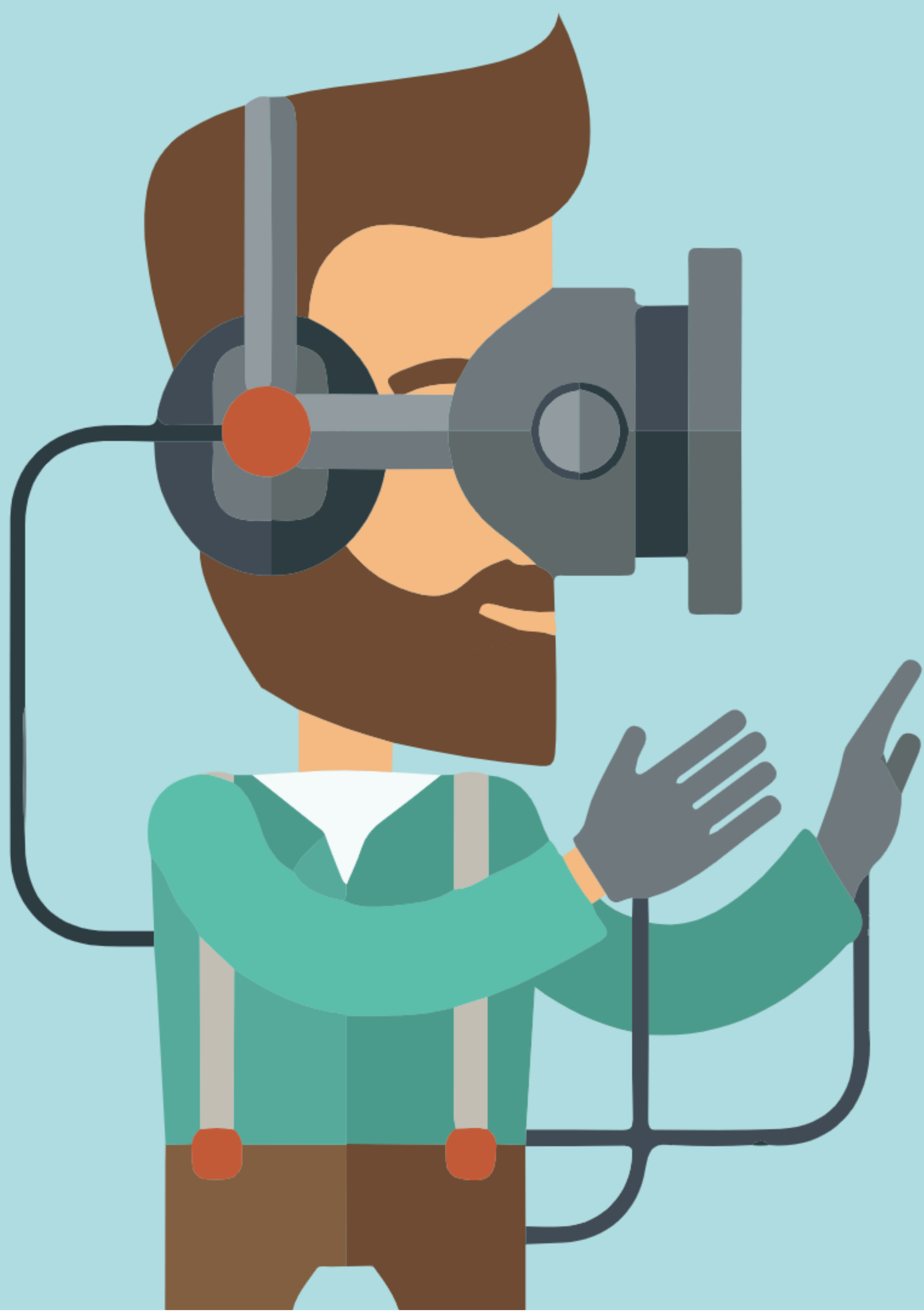
Trabajando dentro de la línea de incorporar tecnología a los procesos constructivos, tuve la oportunidad de asesorar en el desarrollo de una plataforma de software denominada Intuift. Los profesionales Arq. Nicolás Stapff e Ing. Nicolás Castagnet, conformaron un equipo multidisciplinario que tomó los elementos vistos hasta el momento y los llevó con éxito un paso más allá. Su concepto no es solo aplicable a la industria de la construcción, sino a cualquier empresa que quiera aumentar su productividad.

Para ser competitivo y poder tomar las decisiones en el momento justo, se requiere estar informado en todo momento de los cambios de tendencia de los principales indicadores de la obra, es decir los que marcan el camino crítico de la programación y tienen un peso específico importante en el presupuesto. El procesamiento de datos para llegar a estos indicadores puede ser complejo y llevar muchas horas y recursos; con Intuift puede monitorearse y analizar en tiempo real y de manera sencilla cualquier indicador, ya que integra distintas fuentes de datos (facturación, presupuestos, rendimientos, rrhh, etc.) en distintos sistemas de software a través de internet. El Gerente de una empresa u obra puede tener acceso a toda la información actualizada que necesita literalmente en la palma de su mano, desde su teléfono celular.

Otro aspecto muy importante que hace a Intuift una herramienta formidable es la flexibilidad. Se puede crear prácticamente cualquier indicador que uno desee, simplemente definiendo las relaciones que existen entre los distintos datos. Esto se presenta en una interfaz muy amigable, con análisis de los datos obtenidos mediante gráficas como la que se muestra en la Figura 21. Si puedo ver de forma clara la evolución de las metas propuestas para el proyecto, seré capaz de detectar las oportunidades de mejora y tomar las mejores decisiones.

Por ejemplo pueden registrarse los consumos de horas hombre en trabajos realizados para las distintas unidades constructivas, seguir su evolución y realizar un análisis de datos para detectar las desviaciones con respecto a lo previsto. Descubrir qué factores están positivamente correlacionados y cuales a la inversa con los rendimientos y/o la finalización de la tareas, sacando conclusiones más precisas sobre la incidencia de ciertos factores que a priori intuimos pueden incidir y que vimos en el análisis anterior (antigüedad de las de las cuadrillas, stock de material, cercanía a la finalización de la obra, inasistencias, etc.)

Todas estas preguntas y otras más que todos nos podemos hacer, posiblemente no tengan una respuesta estática ni sean la misma en todos los casos. Pero si empezamos a medir, monitorear en tiempo real, y analizar parecería que estamos en una zenda que nos acerca más a la posibilidad de gerenciar esos desvíos y mejorar la productividad.



Ing. Leonardo Kammermann

REALIDAD VIRTUAL: ¿LA TECNOLOGÍA DEL FUTURO?

Vivimos en medio de una cultura digital. Son bitios, unos y ceros, los que ofician como soportes de nuestras emociones, imágenes, sonidos, viajando a altas velocidades en autopistas de información cada vez más agiles, a cuya vera encontramos miles de millones de receptores y emisores, a una escala global. Muchos de quienes con sus creaciones e ideas echaron las bases de la cibercultura residieron en California, lugar que también fue uno de los epicentros de la contracultura de los años 60. Ciertamente, no faltan quienes encuentran una filosofía común en ambas, al menos en sus inicios, con su foco en el individuo, a la vez que en el trabajo colaborativo, su desconfianza y reto a las instituciones establecidas. No en vano, Timothy Leary, gran gurú de la psicodelia, promotor del LSD como una plataforma para un viaje espiritual y místico, se volvió en los 90 uno de sus más firmes promotores. Una de las áreas donde estas sensibilidades parecen confluir, de modo muy explícito, es la realidad virtual, que propone un viaje mucho más allá de lo que nuestros sentidos pueden percibir en el mundo que habitamos diariamente. Los invito a un viaje al fascinante mundo de la realidad virtual. Cuidado: puede provocar mareos.

¿QUÉ ES LA REALIDAD VIRTUAL?

La realidad virtual implica llevar a un usuario a sentirse parte e interactuar con una realidad alternativa creada a través de métodos computacionales. Es clave generar en quien la percibe la sensación de inmersión, que sienta que está en el medio de ese nuevo entorno generado digitalmente, a la vez que pueda interactuar con él de un modo u otro, para construir la experiencia de que se está presente en ese ámbito digital, más que en el mundo físico. Esto es lo que Jonathan Steuer, definió como "tele presencia", en un icónico artículo sobre el tema, publicado en una edición del Journal of Communication del año 1992.

¿Cómo se hace para generar esa sensación de tele presencia? Steuer visualiza dos aspectos claves para lograr la buscada inmersión, que llamó "profundidad de la información" y "amplitud de la información". La profundidad se refiere a la cantidad y calidad de los datos que el usuario recibe cuando interactúa con el entorno virtual. Viene dado por la calidad de los gráficos, de la resolución de las pantallas que los exhiben, de las características del audio que escuchamos. La amplitud, en cambio, apunta al "número de dimensiones sensoriales simultáneamente presentes". Cuántos mayor sea la cantidad de sentidos involucrados, mayor la amplitud. Si bien la mayoría de las experiencias son construidas en base a estímulos audiovisuales, hay también las que apuestan al sentido del tacto y, en menor medida, al del olfato.

¿CÓMO FUNCIONA Y QUÉ DISPOSITIVOS EXISTEN?

El elemento clave para la realidad virtual es el casco que se coloca en la cabeza del usuario. El mismo tiene una pantalla de alta calidad, amplios ángulos de visión para cada ojo con una perspectiva de estereoscopía 3D, y un sistema de sensores para captar el movimiento del usuario, de modo de cambiar según su posición lo que proyecta. Se conecta a una computadora, donde corre el programa que genera el entorno virtual, usualmente mediante cables HDMI y/o USB. Es fundamental que sea liviano y tenga un buen agarre, así como que su latencia sea

baja, permitiendo una rápida respuesta a los movimientos del usuario. Uno de los dispositivos más destacados es el Oculus Rift, desarrollado por Oculus VR, empresa adquirida por Facebook.
Con el incremento en la capacidad computacional de los teléfonos móviles, también surgieron los artefactos que permiten usarlos como parte del casco, en un doble rol de display y computador. Un ejemplo muy notable es el Samsung Gear VR, pero no ha logrado levantar vuelo a nivel comercial debido al contrapeso de su costo y de que sólo puede utilizarse con algunos dispositivos de la empresa coreana.
Más económico, el Google Cardboard es un simple kit de cartón, que puede armarse por el usuario, y permite la utilización de cualquier Smartphone más o menos potente.
La tecnología se refinará en los próximos meses y años a través de su integración con tecnologías como leap motion, permitiendo que el usuario interactué mediante el movimiento de sus manos, también a través de la incorporación de un mayor número de sensores y comandos manuales, que llegan a un gran refinamiento con el HTC Vive; como el Virtuix Omni, que le permiten al usuario correr, caminar , saltar en un videojuego; como guantes, trajes o máscaras, que incorporan lo táctil y lo olfativo al ya muy rico y extenso menú.

¿CUÁL SERÁ SU FUTURO?

Muchas son las novedades que fueron saludadas en su momento como innovaciones disruptivas y acabaron languideciendo, sin pena ni gloria. También las que demoraron en madurar, más allá incluso de los aspectos puramente tecnológicos. Pasaron varios años hasta que el cine de los hermanos Lumière, revelara sus potencialidades expresivas gracias a Méliès y alcanzara culminaciones narrativas de la mano de maestros como D.W. Griffith o Eisenstein. Si bien se habla de realidad virtual desde hace más de veinte años, recién ahora se presenta como una tecnología bastante consolidada. No corresponde desesperar: pasaron también muchas décadas para que la tecnología 3D, en su versión digital, llegara a su madurez y fuera tomada por los artistas de la técnica de animación digital para construir obras maravillosas. Conscientes de esto, las principales empresas involucradas buscan crear comunidades de realizadores y desarrolladores, buscando la necesaria sinergia entre arte y tecnología. Los próximos años nos dirán si la realidad virtual implicará una nueva forma de narrar, de ver y estar en el mundo o ingresará, como una más, en el atestado museo de las viejas novedades.





2015

FIESTA DE FIN DE AÑO

110 AÑOS DE AIU



HOMENAJES
INGENIENIERO DESTACADO DEL AÑO 2015
SORTEOS

¿DIA Y HORA?

- EL VIERNES 27 DE NOVIEMBRE A LAS 21 HS

¿DÓNDE?

- PUNTA CALA – SALÓN MENORCA
- AV. DE LAS AMÉRICAS KM. 18

¿CÓMO OBTENGO MI ENTRADA?

- PRECIOS $ 1000 SOCIOS
  $ 1500 NO SOCIOS

MENORES DE 12 AÑOS GRATIS.

- OPCIÓN DE PAGO

CONTADO
TARJETA DE CRÉDITO CON PLAN PAGOS.
A PARTIR DEL DÍA 18 DE SETIEMBRE

EN TODOS LOS LOCALES DE LA RED DE COBRANZA ABITAB.



FIESTA DE FIN DE AÑO

110 AÑOS DE AIU



AIU EN JIAP

¿QUÉ ES JIAP?

JIAP son las Jornadas Informáticas del Uruguay y se realizan anualmente de forma ininterrumpida desde hace 24 años. Son un evento de capacitación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de acceso libre y gratuito, de tres días de duración, donde se presentan más de 60 conferencias de primer nivel a las que asisten más de 3.500 participantes

La Asociación de Ingenieros del Uruguay participó en este evento, con un stand donde hubieron variados obsequios para todos los que nos visitaron y además tuvimos la participación del ingeniero Enrique Topolansky quién dió una charla llamada El desafío de Innovar en la cuál acontecieron tanto ingenieros recibidos como estudiantes de todas las ramas.

EL DESAFÍO DE INNOVAR

Innovar es uno de los términos que sin duda estará presente cuando hablamos de diferenciarnos, mejorar nuestro posicionamiento estratégico, sin embargo son pocas las empresas que logran hacerlo. Existen varios factores que llevan a que solo hablamos de innovación, entre ellos destacamos a aspectos organizacionales tales como la cultura, la estructura y los procesos que en conjunto modelan un marco de restricciones que terminan bloqueando la innovación.
En esta conferencia nos vamos a enfocar en analizar las restricciones y presentar algunas herramientas que nos ayuden a desarrollar una cultura de la innovación en nuestras organizaciones.



Stand AIU








MINI PCS




AOC
AOC
Microsoft


AIU


CONECTA


ptu
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
URUGUAYA
ORT




CONECTA
ptu
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
URUGUAYA
ORT
jiap


AIU
1905
1492



VISITANOS



@aingenierosu



www.aiu.org.uy

Cada vez más simple, tu Caja está con vos

Seguimos sumando servicios
para brindarte más comodidad
a través de nuestro sitio web
www.cajadeprofesionales.org.uy

Certificado de estar al día
Podés solicitarlo ingresando en la web con tu usuario y clave para luego recibirlo en tu casilla de correo electrónico.

Agenda web
Tus gestiones en la Caja se pueden agendar online, eligiendo el día y la hora que te resulte más conveniente.*

***Gestiones que se pueden iniciar vía web:**
Registro de recién egresados / Declaraciones de ejercicio / Declaraciones de no ejercicio / Registro de poderes / Solicitud de préstamos / Talleres de tabaquismo / Solicitud de Jubilación por Incapacidad / Solicitud de Pensión por Incapacidad / Subsidio por maternidad / Subsidio por incapacidad.



Caja de Profesionales Universitarios

Somos tu Caja, estamos contigo

www.cajadeprofesionales.org.uy

 2902 8941

 recaudacion@cjppu.org.uy / afiliados@cjppu.org.uy